

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

**Stavebně technologický postup provádění stropní konstrukce  
ze systému Ytong**

**Constructional and technological process of implementing ceiling  
construction of the system Ytong**

Student:

Petr Ochman

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

OSTRAVA 2021

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra pozemního stavitelství

## Zadání bakalářské práce

Student:

**Petr Ochman**

Studijní program:

B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor:

3607R041 Příprava a realizace staveb

Téma:

Stavebně technologický postup provádění stropní konstrukce ze systému  
Ytong  
Constructional and technological process of implementing ceiling  
construction of the system Ytong

Jazyk vypracování:

čeština

Zásady pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je vypracování stavební části projekčního návrhu bytového domu a technologického postupu pro realizaci stropní konstrukce ze systému Ytong.

Bakalářská práce bude obsahovat:

A. Textová část projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení v rozsahu:

- průvodní zpráva;
- technická zpráva.

B. Výkresová část projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení v rozsahu:

- koordinační situační výkres;
- půdorys základů v měřítku 1:50 nebo 1:100;
- půdorys jednotlivých podlaží v měřítku 1:50 nebo 1:100;
- výkres stropu nad vstupním podlažím v měřítku 1:50 nebo 1:100;
- výkres střechy v měřítku 1:50 nebo 1:100;
- řezy v měřítku 1:50 nebo 1:100;
- pohledy v měřítku 1:100

C. Technologický postup pro realizaci stropní konstrukce ze systému Ytong.

D. Harmonogram postupu prací pro technologickou etapu "Stropní konstrukce".

E. Položkový rozpočet technologické etapy "Stropní konstrukce".

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9
- [3] JURÍČEK, I. Technológia pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 - 29 - X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 - 3.

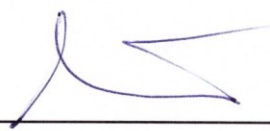
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technologია staviieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technologია staviieb – dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [7] NOVOTNÝ, J. Cvičení z pozemního stavitelství, konstrukční cvičení. Praha: Sobotáles, 2007, s. 101, ISBN 978-80-86817-23-1.
- [8] ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části. Červenec 2004
- [9] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon) ze dne 14. března 2006v platném znění.
- [10] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ze dne 10. listopadu 2006 se změnami 62/2013 Sb.
- [11] Vyhláška č. 526/2006 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení stavebního zákona ve věcech stavebního řádu
- [12] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [13] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.
- [14] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Filip Čmiel, Ph.D.**

Datum zadání: 30.10.2020

Datum odevzdání: 30.04.2021

  
\_\_\_\_\_  
doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.  
vedoucí katedry



  
\_\_\_\_\_  
prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně všech příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité zdroje a literaturu.

V Ostravě 30. 4. 2021

.....

Petr Ochman

**Prohlašuji, že**

- byl jsem seznámen s tím, že se na moji bakalářskou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských či náboženských obřadů nebo v rámci úředních akcí pořádaných orgány veřejné správy, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do její skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 30. 4. 2021

.....

Petr Ochman

**Anotace**

Obecně téma mé bakalářské práce je dílčí část projektové dokumentace pro stavební povolení zpracovaná podle vyhlášky č. 405/2017 Sb. Jedná se o čtyřpodlažní nepodsklepený bytový dům pravidelného obdélníkového tvaru, který je zastřešen plochou jednoplášťovou střechou. V domě se nachází 9 bytových jednotek. V prvním nadzemním podlaží se také nacházejí společné prostory, jako jsou: kolárna, kočárkárna, technická místnost a sklepní boxy pro každou bytovou jednotku.

Hlavním tématem mé bakalářské práce je zpracování stavebně technologického postupu provádění stropní konstrukce ze systému YTONG, a součástí je i časový harmonogram a položkový rozpočet.

Cíl mé bakalářské práce je celkový návrh únosné, tepelně a akusticky vyhovující stropní konstrukce, která se skládá z konstrukce stropu YTONG klasik a z železobetonu.

**Klíčová slova**

YTONG, stropní konstrukce, železobetonová deska, železobetonový věnec, stropní nosník, stropní vložka

**Annotation**

In general, the topic of my bachelor's thesis is a partial part of the project documentation for building permits prepared in accordance with Decree No. 405/2017 Coll. It is a four-storey non-basement apartment building with a regular floor plan, which is covered with a flat single-skin roof. There are 9 residential units in the apartment building. On the first floor there are also common areas, such as a bike shed, carriage house, utility room and cellar boxes for each apartment unit.

The main topic of my bachelor's thesis is the elaboration of the construction technological procedure of the ceiling structure from the YTONG system, and a time schedule and item budget is also a part of it.

The aim of my bachelor's thesis is the overall design of a load-bearing, thermally and acoustically compliant ceiling structure, which consists of a YTONG ceiling structure and reinforced concrete.

**Key words**

YTONG, aerated concrete, ceiling structure, reinforced concrete slab, reinforced concrete wreath, ceiling beam, ceiling insert.

# Obsah

|   |    |
|---|----|
| Úvod.....   | 13 |
| PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE .....                                | 14 |
| A    Průvodní zpráva .....                                  | 15 |
| A.1  Identifikační údaje.....                               | 15 |
| Údaje o stavbě.....   | 15 |
| Údaje o stavebníkovi.....                                   | 15 |
| Údaje o zpracování projektové dokumentace .....             | 15 |
| A.2  Seznam vstupních údajů.....                            | 16 |
| B    Technická zpráva.....                                  | 17 |
| B.1  Účel a popis objektu.....                              | 17 |
| B.2  Architektonické, dispoziční a urbanistické řešení..... | 17 |
| Urbanistické řešení.....                                    | 17 |
| Architektonické řešení .....                                | 17 |
| Funkční řešení .....  | 18 |
| B.3  Orientační statistické údaje o stavbě .....            | 18 |
| B.4  Technické a konstrukční řešení .....                   | 18 |
| Příprava území a zemní práce .....                          | 18 |
| Základy a podkladní beton .....                             | 19 |
| Svislé nosné konstrukce .....                               | 20 |
| Schodiště .....   | 20 |
| Stropní konstrukce a ztužující věnec .....                  | 20 |
| Střecha.....  | 21 |
| Překlady .....  | 21 |
| Podlahy [7].....  | 22 |
| Hydroizolace, parozábrany a geotextílie.....                | 23 |

|   |    |
|---|----|
| Tepelná, zvuková a kročejová izolace .....  | 23 |
| Povrchové úpravy .....  | 24 |
| Truhlářské, plastové, zámečnické a další doplňkové výrobky.....                   | 24 |
| Klempířské výrobky.....   | 25 |
| Malby a nátěry .....  | 25 |
| Větrání místností .....   | 25 |
| Venkovní úpravy.....  | 25 |
| B.5 Tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí.....                       | 26 |
| B.6 Způsob založení objektu .....   | 26 |
| B.7 Vliv stavby na životní prostředí .....  | 26 |
| Vyprodukované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace..... | 27 |
| B.8 Dopravní řešení .....   | 27 |
| Popis dopravního řešení .....   | 27 |
| Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu.....                          | 27 |
| Doprava .....   | 27 |
| B.9 Ochrana objektu před zápornými vlivy vnějšího prostředí .....                 | 28 |
| Ochrana před pronikáním radonu z podloží.....                                     | 28 |
| Ochrana před bludnými proudy .....  | 28 |
| Ochrana před hlukem .....   | 28 |
| Protipovodňová opatření .....   | 28 |
| B.10 Obecné požadavky na výstavbu .....   | 28 |
| C Situační výkresy [19].....  | 29 |
| C.1 Situační výkres širších vztahu .....  | 29 |
| C.2 Katastrální situační výkres .....   | 29 |
| C.3 Koordinační situační výkres.....  | 29 |
| C.4 Speciální situační výkresy.....   | 29 |



|      |  |    |
|------|--|----|
| D    | Dokumentace objektů technických a technologických zařízení ..... | 30 |
| D.1  | Dokumentace stavebního objektu SO 01 – Bytový dům [19].....      | 30 |
|      | Architektonicko-stavební řešení .....                            | 30 |
|      | Stavebně konstrukční řešení.....                                 | 33 |
|      | Požárně bezpečnostní řešení .....                                | 43 |
|      | Technika prostředí staveb .....                                  | 43 |
|      | TECHNOLOGICKÁ ČÁST .....   | 44 |
| 1    | Obecné informace.....  | 45 |
| 1.1  | Identifikační údaje.....   | 45 |
| 1.2. | Popis objektu.....   | 45 |
| 2    | Materiál.....  | 46 |
| 2.1  | Železobetonové nosníky Y175C [31] .....                          | 46 |
| 2.2  | Stropní vložky [31] .....  | 47 |
| 2.3  | Vyztužení .....  | 48 |
| 2.4  | Betonová směs .....  | 48 |
| 2.5  | Tepelná izolace – Isover EPS 70F [33].....                       | 49 |
| 3    | Doprava .....  | 50 |
| 3.1  | Doprava primární .....   | 50 |
| 3.2  | Doprava sekundární .....   | 52 |
| 4    | Skladování .....   | 52 |
| 4.1  | Skladování nosníků Y175C.....                                    | 52 |
| 4.2  | Skladování vložek Ytong+.....                                    | 52 |
| 4.3  | Skladování výztuže .....   | 52 |
| 4.4  | Skladování izolantu.....   | 53 |
| 5    | Připravenost a převzetí staveniště .....                         | 53 |
| 6    | Pracovní pomůcky a nářadí .....                                  | 55 |
| 6.1  | Ruční nářadí a pomůcky: .....                                    | 55 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 6.2 | Elektrické nářadí: .....                           | 55 |
| 6.3 | Stroje a zařízení: .....                           | 56 |
| 6.4 | Ochranné pomůcky: [26] .....                       | 56 |
| 7   | Složení pracovní čety [16] .....                   | 57 |
| 8   | Technologický postup prací .....                   | 59 |
| 8.1 | Montovaný stropní systém Ytong Klasik [31] .....   | 59 |
| 8.2 | ŽB monolitická stropní konstrukce .....            | 61 |
| 9   | Jakost a kontrola kvality .....                    | 64 |
| 9.1 | Vstupní kontrola .....                             | 64 |
| 9.2 | Mezioperační kontrola .....                        | 65 |
| 9.3 | Výstupní kontrola .....                            | 65 |
| 10  | Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....        | 65 |
| 11  | Vliv na životní prostředí a likvidace odpadu ..... | 66 |
|     | Seznam obrázků .....                               | 68 |
|     | Seznam tabulek .....                               | 68 |
|     | Seznam použitých zdrojů a literatury .....         | 69 |
|     | Seznam použitého software .....                    | 71 |
|     | Seznam příloh .....                                | 72 |

**Použité značky a zkratky**

|                   |  |
|-------------------|--|
| 1. NP             | první nadzemní podlaží   |
| 2. NP             | druhé nadzemní podlaží   |
| 3. NP             | třetí nadzemní podlaží   |
| 4. NP             | čtvrté nadzemní podlaží  |
| BOZP              | bezpečnost a ochrana zdraví při práci  |
| B500B             | označení oceli (význam: B – betonářská ocel, 500 – mez kluzu v MPa,<br>B – duktilita oceli vysoká) |
| C20/25            | označení betonu, válcová pevnost 20MPa, krychelná pevnost 25MPa                                    |
| ČSN               | česká technická norma  |
| dB                | decibel  |
| EN                | evropská norma   |
| EPS               | expandovaný polystyren   |
| HUP               | hlavní uzavěr plynu  |
| IS                | inženýrské sítě  |
| ks                | kusy   |
| kW                | kilowat  |
| k.ú.              | katastrální území  |
| l                 | litr   |
| m                 | metr   |
| max.              | maximálně  |
| mb                | metr běžný   |
| m.č.              | místnost číslo   |
| min.              | minimálně  |
| mm                | milimetr   |
| m <sup>2</sup>    | metr čtvereční   |
| m <sup>3</sup>    | metr krychlový   |
| m <sup>3</sup> /h | metr krychlových za hodinu   |
| OOPP              | osobní ochranné pracovní prostředky  |
| PD                | projektová dokumentace   |
| PE                | označení materiálu vodovodního potrubí – polyetylén  |
| PENB              | průkaz energetické náročnosti budovy   |
| PVC               | polyvinylchlorid   |
| PVC-P             | měkčený polyvinylchlorid   |

|           |  |
|-----------|--|
| parc.č.   | parcelní číslo   |
| RD        | rodinný dům  |
| $R_D$     | tepelný odpor  |
| $R_w$     | neprůzvučnost vážená [dB]  |
| SDK       | sádrokarton  |
| tl.       | tloušťka   |
| $U$       | součinitel prostupu tepla [ $W/m^2.K$ ]                            |
| $U_n$     | požadovaná hodnota prostupu tepla [ $W/m^2.K$ ]                    |
| $U_N$     | součinitel prostupu tepla pro ploché střechy [ $W/m^2.K$ ]         |
| $U_{rec}$ | součinitel prostupu tepla pro podlahy (dveřní výplně)[ $W/m^2.K$ ] |
| $U_w$     | součinitel prostupu tepla celého prvku - okna [ $W/m^2.K$ ]        |
| $U_D$     | součinitel prostupu tepla celého prvku - dveří [ $W/m^2.K$ ]       |
| UV        | ultrafialové   |
| V         | volt - jednotka elektrického napětí                                |
| XPS       | extrudovaný polystyren   |
| ŽB        | železobeton  |
| $\lambda$ | součinitel tepelné vodivosti [ $W/m.K$ ]                           |
| R         | průměr [mm]  |

# Úvod

Obsahem této bakalářské práce je stavebně technologický postup provádění stropní konstrukce ze systému YTONG KLASIK čtyřpodlažního nepodsklepeného bytového domu pravidelného půdorysu, který bude zastřešen plochou jednoplášťovou střechou, ve formě projektové dokumentace pro stavební povolení v zadaném rozsahu.

Stropní konstrukce je nosný prvek, který je základní součástí každé občanské a bytové výstavby, odděluje v daných objektech jednotlivá nadzemní podlaží. Hlavním požadavkem stropní konstrukce je přenést všechna zatížení, která na konstrukci působí. Stropní konstrukce zajišťuje tuhost a stabilitu objektu. Musí plnit ale i další požadavky vyplývající z požární bezpečnosti, tepelné techniky a akustiky stavby.

V dnešní době existuje mnoho různých materiálů a technologií pro provádění stropních konstrukcí. Úkolem projektanta je vybrat takové řešení, aby vyhovovalo dané charakteristice stavby. Evoluce stavebního trhu musí navíc reagovat na neustálý tlak investorů snižovat náklady a zkracovat dobu provádění plánovaných staveb. Proto je důležité aplikovat vhodný výběr konstrukčního řešení už v předvýrobní fázi projektu.

Součástí bakalářské práce je i časová a nákladová analýza navrhovaného technického řešení ve formě harmonogramu postupu prací a položkového rozpočtu stropní konstrukce ze systému YTONG.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

# **PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE**

Student:

Petr Ochman

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

# A Průvodní zpráva

## A.1 Identifikační údaje

### Údaje o stavbě

**a) Název stavby**

Bytový dům v Orlové

**b) Místo stavby**

**Obec:** Orlová

**Parcelní číslo:** 2625/5

**Katastrální území:** Poruba u Orlové

**Charakter stavby:** novostavba

**Účel stavby:** bydlení

**c) Předmět projektové dokumentace**

Projektová dokumentace se zabývá realizací novostavby čtyř patrového obytného domu v Orlové. Bytový dům má celkem devět bytových jednotek. Bytový dům se nachází na ulici Přespolní. Tento objekt není podsklepený, střecha je řešena jako jednoplášťová plochá. Dokumentace je zpracovaná v rozsahu pro vydání stavebního povolení.

### Údaje o stavebníkovi

**a) Jméno a příjmení:** Adam Kereškeni

**b) Adresa:** Nejedlého 23, Petřvald 735 41

**c) Telefon:** +420 602 443 334

**d) E-mail:** [kereskeni@seznam.cz](mailto:kereskeni@seznam.cz)

### Údaje o zpracování projektové dokumentace

**a) Jméno a příjmení:** Petr Ochman

**b) Adresa:** Závodní 2105, Petřvald 735 41

**c) Telefon:** +420 602 551 339

**d) E-mail:** [ochmpe@seznam.cz](mailto:ochmpe@seznam.cz)

## A.2 Seznam vstupních údajů

Mezi vstupní údaje bytového domu bude patřit nákres investora 1. NP, průzkum radonu, katastrální mapa, hydrogeologický průzkum, mapa důlních činností.

Normy:

- Norma o obytných budovách ČSN 73 4301 [4]
- Norma pro kreslení výkresů stavební části ČSN 01 3420 [1]
- Norma pro projektování místních komunikací ČSN 73 6110 [5]
- Norma pro tepelnou ochranu budov ČSN 73 0540-2 [3]
- Norma o odstavných parkovacích plochách silničních vozidel ČSN 73 6056 [6]
- Norma o podlahách ČSN 74 4505 [7]

Vyhlášky:

- Vyhláška č. 501/2006 Sb., O obecných požadavcích na využívaná území [21]
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., Vyhláška o technických požadavcích na stavby. [17]
- Vyhláška č. 499/2006 Sb., Vyhláška o dokumentaci staveb. [20]
- Vyhláška č. 398/2009 Sb., Obecné technické požadavky zabezpečující bezbariérové užívání staveb [18]

Nářízení:

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [13]
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [15]

Zákony:

- Zákon 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny [22]
- Zákon 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [26]
- Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů. [24]



## **B Technická zpráva**

### **B.1 Účel a popis objektu**

Novostavbu bytového domu. Bytový dům se skládá celkem ze čtyř nadzemních podlaží. Novostavba bude postavena na parcele 2625/5 v katastrálním území Orlová – Poruba. Pozemek se rozkládá na ploše 3600 m<sup>2</sup> a je bez větších rozdílů na rovině. Parcela je zatravněna. Pro vjezd na pozemek bude sloužit přilehlá komunikace na ulici Přespolní. Plocha pozemku byla v období před výstavbou neoplocena. Po získání hydrogeologického průzkumu bylo zjištěno, že území, na kterém se vyskytuje parcela, má dostatečně propustnou zeminu a nejeví žádné stopy po radonu. Připojení k technické infrastruktúře bude řešeno z ulice Přespolní.

První přízemní podlaží obsahuje dvě bezbariérové bytové jednotky, místnost se sklepními kóji, technickou místnost, kočárkárnu a kolárnu. Nadzemní podlaží slouží jako bytové jednotky.

### **B.2 Architektonické, dispoziční a urbanistické řešení**

#### **Urbanistické řešení**

Pozemek je obklopen zástavbou RD, tj. ulicí Přespolní. Tato komunikace je ohraničena chodníkem. Při výstavbě bytového domu bude počítáno s osmi parkovacími místy a dalšími dvěma parkovacími místy pro osoby se sníženou pohyblivostí. Při vjezdu na parkoviště bude vymezen prostor na komunální odpad, který se bude odvážet pravidelně dle plánu svozu v obci.

Bytový dům bude po obvodu lemován chodníkem ze zámkové dlažby, bude také propojovat plochu mezi vchodem na pozemek, bytovým domem a parkovištěm.

#### **Architektonické řešení**

Bytový dům není podsklepen. Jeho součástí jsou čtyři nadzemní podlaží. Novostavba bytového domu má celkové rozměry 18,8 × 16,5 m.

Celý dům bude postaven v konstrukčním zděném systému Ytong. Obvodová nosná konstrukce je naprojektována tvárnici Ytong Lambda YQ 550 mm. Suterénní zdivo bude zatepleno tepelnou izolací. Zdivo vyhovuje i bez zateplení požadavkům na

nízkoenergetický bytový dům, požární odolnost a vzduchovou neprůzvučnost. Konečná úprava obvodové stěny bude silikonová omítka Baumit -RAL dle přání investora.

Zastřešení je řešeno pomocí jednoplášťové ploché střechy. Celková výška objektu je +15,3 m. Pro oplechování atiky se počítá s pozinkovaným plechem v barvě antracit. Pro vstup na střechu bude zhotoven střešní výlez, jenž bude zpřístupněn ze čtvrtého nadzemního podlaží.

Vstup do domu je realizován bez schodů pro bezbariérový přístup a je zastřešen pomocí konzoly. Pro očištění obuvi bude před vstupem čistící mřížka. [18]

## **Funkční řešení**

První nadzemní podlaží slouží nejen jako technické zázemí a pro úschovu kočárku nebo kol, ale jsou zde dva bezbariérové byty. Zbylá podlaží slouží pouze pro obytné účely.

## **B.3 Orientační statistické údaje o stavbě**

|                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| Celková zastavěná plocha   | 310,2 m <sup>2</sup>  |
| Celkový obestavěný prostor | 5056,2 m <sup>3</sup> |
| Celková podlahová plocha   | 936,4 m <sup>2</sup>  |

## **B.4 Technické a konstrukční řešení**

Celý bytový dům je postaven v konstrukčním systému YTONG. Obvodové nosné zdivo Ytong Lambda YQ je zatepleno tepelnou izolací, a je omítnuto silikonovou omítkou Baumit. Střecha se skládá z nosníku a vložek Ytong klasik. Schodiště je monolitické, železobetonové. Zastřešení budovy je realizováno jednoplášťovou plochou střechou. Součástí projektu je parkoviště pro obyvatele obytného domu. Parkoviště a chodníky kolem bytového domu a přechod od domu k parkovišti budou řešeny pomocí zámkové dlažby. [6]

## **Příprava území a zemní práce**

Oplotíme celý pozemek mobilním oplocením. Po oplocení se začne s výkopovými pracemi, dle výkresu základy. Začne se sejmutím ornice. Sejmutá ornice se odveze na skládku. Pouze část ornice bude ponechána na staveništi na mezideponii. Po ukončení veškerých prací se uchovaná ornice použije na terénní úpravy.

Práce na výkopu se budou provádět pomocí strojů k tomu určených. Vykopání sondy základů se provede ručně, taktéž vyčištění základových spár. Ručně vykopaná zemina se ponechá na staveništi na skládce určené pro ponechání zeminy.

V době provádění zemních prací budou vytvořeny výkopy na přípojky vody, kanalizace a elektrického vedení.

Pro zamezení shromažďování vody v základech se vybuduje odvodnění. Odvodnění bude realizováno rýhami, ve kterých budou umístěny drenáže. Drenáže budou svedeny k nejnižšímu místu, kde bude umístěno kalové čerpadlo. Pomocí tohoto čerpadla bude přebytečná voda odčerpávána ven z jámy. [14]

## **Základy a podkladní beton**

Základové pásy jsou vybetonovány prostým betonem třídy C20/25. Pásy pod obvodovými nosnými konstrukcemi jsou široké 550 mm, rozšíření pásů kolem zdiva je 150 mm. Pásy pod vnitřními nosnými stěnami jsou rozšířené proti zdivu o 200 mm. Důvodem většího rozšíření je větší zatížení na vnitřní zdivo. Základová spára se vyčistí a srovná. Po vyčištění a upravení základové spáry geolog otestuje únosnost základové spáry. Když je vše v pořádku uloží se zemnicí pozinkovaný pás pro uzemnění bleskosvodu, který je umístěný na distančních podložkách. Okolo základových pásů kolem obvodové nosné zdi bude na vnější straně ukotvena nopová fólie Guttabeta N o tloušťce 1,5 mm s výškou nopů 0,02 m. Poté se namontuje vodorovná kanalizace, vývody kanalizace, vody a elektřiny. Poté se spára vylije betonem C20/25 o výšce 500-900 mm. Dále prostor mezi pásy vyplníme kamenivem frakce 16-32, a zhutníme, po 200 mm poté přijde na řadu bednění a betonáž základové desky, která je tvořena prostým betonem třídy C20/25 o tloušťce 150 mm. Pro lepší soudržnost betonu budou montovány kari sítě. Kari sítě budou dodány v rozměrech 2,0 × 3,0 m se čtvercovými oky 150 × 150 mm a průměrem drátu 6 mm. Kari sítě budou mít minimální krycí vrstvu 50 mm. Hotový beton se bude kropit vodou po dobu minimálně 7 dní z důvodu zamezení popraskání betonu. Po zatvrdnutí betonu a ukončení ošetření se beton očistí. Na betonový podklad bude nanесena penetrační asfaltová penetrace DEKPRIMER a následně natavena asfaltová modifikovaná izolace dodávaná v páslech GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL o tloušťce 4 mm; pásy budou po okrajích s přesahem minimálně 150 mm a nataví se na svislou stranu základů. [10][11] [26]

## Svislé nosné konstrukce

Obvodová nosná konstrukce bytového domu je realizována tvarovkami Ytong Lambda YQ o tloušťce 550 mm. Obvodové zdivo bude zatepleno tepelnou izolací EPS tl. 150 mm a sokl bude ošetřen tepelnou izolací XPS o tloušťce 150 mm. Po ukončení hrubé stavby a montáži tepelné izolace bude obvodové zdivo omítnuto. Pro založení první linie zdiva bude použita tvárnice Ytong Start o tloušťce 375 mm. Ytong Start bude položen na tepelně-izolační maltovou směs. Vnitřní nosné zdivo bude realizováno tvarovkami Ytong Standard PDK o tloušťce 300 mm. Příčky budou vystavěny tvárnicemi Ytong Standard o tloušťce 150 mm. Při zdění bude využito malty Ytong na tenké spáry. Po ukončení zdění prvního nadzemního patra se nataví modifikovaná izolace GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL o tloušťce 3,5 mm na svislou stranu zdiva do výšky 300 mm od podkladního betonu s přesahem na základový pás minimálně 150 mm. [19] [2] [4] [32]

## Schodiště

Bytový dům obsahuje železobetonové monolitické schodiště. Schodiště je dvouramenné s mezi podestou. Sklon schodiště je 29,2°. Každé rameno obsahuje 10 stupňů s výškou jednoho stupně 168 mm a šířkou 300 mm. Šířka jednoho ramene je 1,6 m, délka ramene činí 3000 mm. Schodiště disponuje průchodnou výškou 2060 mm. Podchodná výška je potom 2359 mm. Mezi podesta je vetknutá do nosných stěn kolem schodišťového prostoru.

## Stropní konstrukce a ztužující věnec

Celková tloušťka stropní konstrukce je 250 mm. Stropní konstrukce bude provedena v konstrukčním systému Strop Ytong Klasik. Nosníky ukládáme na svislou konstrukci dle výkresu stropů. Minimální uložení nosníku je 150 mm. Nosníky při větším rozpětí podepřeme stojkami. Po uložení nosníku se vloží mezi jednotlivé nosníky stropní vložky Ytong tloušťky 200 mm podle projektové dokumentace. Jakmile budou vyloženy veškeré nosníky a vložky, bude namontován ztužující věnec. Věnce budou umístěny ve stejné výšce, jako je stropní konstrukce. Na realizaci ztužujících věnců nebude použit profil YTONG věncová tvárnice s tepelnou izolací EPS tloušťky 75 mm, ale systémové bednicí desky, pod výztuž věnců umístěny distanční podložky a ze stran věnců v místě bednicích desek budou použity distanční kroužky. Na vložky a nosníky se celoplošně vyloží kari síť. Kari síť budou dodány v rozměrech 2,0 × 3,0 m s čtvercovými oky 150 × 150 mm a průměrem drátu 8 mm. Minimální krycí vrstva sítě bude šachovitě 30 mm.

Před vybetonováním nad-betonávky navlhčíme vložky a nosníky abychom zvýšili přilnavost betonu ke stropnímu systému Ytong, a aby nevysály vodu z betonové směsi. Beton se vylije a zhutní v tloušťce 50 mm. Hutní se pomocí ponorného vibrátoru většinou v místě věnce a poté na závěr vibrační latí. Po betonáži se strop ideálně zakryje slídou, aby se beton zapařil a podpořili se chemické reakce. Nad betonávka se vlhčí minimálně po dobu 7 dnů. Po 28 dnech je možno se zbavit stojek. [10] [11] [13] [31]

## **Střecha**

Střešní konstrukce bude řešena jako jednoplášťová plochá. Bude provedena v klasickém pořadí vrstev. Odvodnění střechy je řešeno spádovými klíny spádovanými ke střešní vpusti. Střecha disponuje celkem dvěma střešními vpustmi.

Jedná se o střešní vpust TOPWET se sběrným košem a integrovaným límcem z PVC. Velikost jednotlivých spádových rovin je řešena v projektové dokumentaci. Je nutno dodržet velikost těchto spádů k řádnému odvodnění střechy. Pro výlez na střechu bude vybudován střešní otvor; ten bude řešen ve 4. nadzemním podlaží. Atika bude odvodněna pomocí pozinkovaného plechu pod sklonem 5,5 % směrem na střechu. Sklon bude řešen u atik pomocí betonové vrstvy z betonu třídy C20/25. Atika je tvořena tvárnici Ytong Lambda YQ o tloušťce 300 mm. Na toto zdivo bude nalepena tepelná izolace EPS o tloušťce 150 mm. Na betonovanou konstrukci stropu a zděnou atiku s tepelnou izolací nad čtvrtým nadzemním podlažím se vytvoří nad betonovým podkladem penetrační nátěr DEKPRIMER. Na penetrační nátěr se nataví parozábrana GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL o tloušťce 3,5 mm. Pomocí lepení a mechanického kotvení ukotvíme tepelnou izolaci EPS 150 mm a na tuto izolaci druhou vrstvu tepelné izolace EPS o tloušťce 150 mm. Na tepelnou izolaci namontujeme spádové klíny z EPS s minimální tloušťkou 20 mm. Maximální povolená tloušťka těchto klínů je 180 mm. Jako separační vrstva na spádové klíny se použije netkaná textilie z minimálně 90% polypropylenu FILTEK 300 tloušťky 0,2 mm. Jako poslední vrstva střešního pláště je navržena hydroizolační vrstva – fólie z PVC-P DEKL PAN 76 tloušťky 1,5 mm. Fólie bude kotvena mechanicky. [13] [17] [33]

## **Překlady**

Nad výplní otvorů budou překlady Ytong. Tyto překlady budou v obvodovém nosném zdivu, vnitřním nosném zdivu i v nenosném vnitřním zdivu. Minimální uložení

překlady je 175 mm, doporučuje se 250 mm. Veškeré překlady jsou vypsány v projektové dokumentaci.

## **Podlahy [7]**

### **S1 – Keramická podlaha (podlaha nad terénem)**

- Keramická dlažba Siko tloušťky 9 mm
- Lepidlo CERESIT CM 1 tloušťky 7 mm
- Penetrace DEKPRIMER
- Roznášecí betonová mazanina tloušťky 50 mm vyztužená kari sítí s tloušťkou oka o rozměru 150 × 150 mm a drátem 5 mm
- DEKSEPAR, separační fólie tloušťky 0,2 mm
- Tepelná izolace ISOVER EPS GREY 100 tloušťky 120 mm
- Ochranná betonová mazanina tloušťky 60 mm
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL o tloušťce 4 mm
- Penetrace DEKPRIMER
- Podkladní beton tloušťky 150 mm

### **S2 – Laminátová podlaha (nad stropem)**

- Laminátová podlaha GUSTO tloušťky 10 mm
- Tlumičí podložka HOMEWHERE tloušťky 5 mm
- DEKSEPAR, separační fólie tloušťky 0,2 mm
- Roznášecí betonová mazanina tloušťky 50 mm vyztužená kari sítí s tloušťkou oka o rozměru 150 × 150 mm a drátem 5 mm
- DEKSEPAR, separační fólie tloušťky 0,2 mm
- Tepelná izolace Isover EPS GREY 100 tloušťky 120 mm
- Ochranná betonová mazanina tloušťky 60 mm
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL tloušťky 4 mm
- Penetrace DEKPERIMER 0,2 mm
- Podkladní beton tloušťky 150 mm

**S3 – Keramická podlaha (nad stropem)**

- Keramická dlažba Siko tloušťky 9 mm
- Lepidlo CERESIT CM 1 tloušťky 7 mm
- Penetrace DEKPRIMER
- Roznášecí betonová mazanina tloušťky 50 mm vyztužená kari sítí s tloušťkou oka o rozměru  $150 \times 150$  mm a drátem 5 mm
- DEKSEPAR, separační fólie tloušťky 0,2 mm
- Akustická izolace Isover RIGIFLOOR 4000 tloušťky 30 mm
- Betonová zálivka tloušťky 50 mm
- Ytong stropní vložka tloušťky 200 mm

**Hydroizolace, parozábrany a geotextílie**

Odizolování podkladního betonu proti zemní vlhkosti je řešeno asfaltovým modifikovaným pásem GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL o tloušťce 3,5 mm. Pásky se nechají okolo okrajů podkladního betonu s přesahem minimálně 150 mm, které se potom nataví na svislé strany základů. Před natavením tohoto pásu je nutno podkladní beton natřít penetrací DEKPRIMER. Svislou stranu základu poté izoluje od zemní vlhkosti nopová fólie GUTTABETA N tloušťky 1,5 mm s výškou nopů 20 mm. [7] [19]

Při realizaci střechy bude použita jako hydroizolační vrstva GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL o tloušťce 3,5 mm. Předposlední vrstva bude řešena geotextilií FILTEK 300 tloušťky 0,2 mm. Poslední vrstva střešního pláště bude tvořena hydroizolací DEKPLAN 76 z PVC-P tloušťky 1,5 mm. [29]

**Tepelná, zvuková a kročejová izolace**

V podlaze nad terénem bude pokládána tepelná izolace ISOVER EPS GREY 100 tloušťky 120 mm. Tepelná izolace má tepelný odpor  $R_D = 3,85 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$ , součinitel tepelné vodivosti je  $\lambda = 0,032 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ , součinitel prostupu tepla je roven  $U = 0,255 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Tepelná izolace splňuje doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro podlahy nad terénem,  $U_{\text{rec},20} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  dle ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov. [27] [3]

V podlahách nad stropy bude pokládána tepelná a zároveň kročejová izolace RIGIFLOOR 4000 tloušťky 80 mm. [7][17]

Pro zamezení tepelných mostů u věnců bude ve věneci vložena tepelná izolace EPS o tloušťce 180 mm.

Při realizaci střechy bude použita tepelná izolace EPS GREY 100 tloušťky 250 mm. Tepelná izolace má tepelný odpor  $R_D = 8,07 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$ , součinitel tepelné vodivosti je  $\lambda = 0,032 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ , součinitel prostupu tepla je roven  $U = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Tepelná izolace splňuje doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro ploché střechy se sklonem do  $45^\circ$ ,  $U_{N,20} = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  dle ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov. Bude zde použito i střešních klínů z EPS o různých tloušťkách, avšak s minimální tloušťkou 20 mm a maximální 180 mm.

### **Povrchové úpravy**

Obvodové nosné zdivo je z vnější strany upraveno tepelně-izolační omítkou Ytong pro vnější stěny. Vnější omítka bude provedena v tloušťce 10 mm, zrnitost této omítky je 1,2 mm. Na omítku bude použita penetrace weber pas UNI. Poté se nanese silikonová omítka BAUMIT (zrnitost 1,5 mm). Barevné provedení určí investor. Sokl bude omítnut marmolitem WEBER (zrnitost 2 mm). Barevné provádění těchto omítek určí investor.

Pro vnitřní stěny budou provedeny tepelně-izolační omítky Ytong pro vnitřní zdivo. Vnitřní omítky Ytong budou nastříkány v tloušťce 8 mm (zrnitost 0,5 mm). Na tyto omítky bude nanesena další vrstva vápenocementové omítky BAUMIT o tloušťce 8 mm (zrnitost 0,8 mm). Stěny technické místnosti, koupelen, toalet budou opatřeny keramickými obklady. Obklady dosáhnou výšky 1800 mm. Stěny kolem kuchyňské linky, budou obloženy keramickou dlažbou.

### **Truhlářské, plastové, zámečnické a další doplňkové výrobky**

Vstupní vchodové dveře jsou dřevo-hliníkové, dvoukřídlové typu WindwStar Experienc. Jsou částečně zaskleny trojsklem. Hodnota prostupu tepla těchto dveří je  $U = 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Dveře splňují doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro dvevní výplně z vytápěného prostoru do venkovního;  $U_{\text{rec},20} = 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  dle ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. Vchodové dveře do jednotlivých bytů jsou řešeny s ocelovou zárubní. Dveře do koupelen, toalet a sklepních kójí budou taktéž řešeny s ocelovou zárubní. Zbylé dveře mají dřevěné obložkové zárubně. [3]

Okna budou plastová s izolačním trojsklem typu WinbdowStar ENERGY. Hodnota prostupu tepla těchto oken je  $U = 0,67 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Okna splňují doporučené



hodnoty součinitele prostupu tepla pro dveřní výplně z vytápěného prostoru do venkovního;  $U_{\text{rec},20} = 1,2 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$  dle ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. Výpis otvorů je součástí této diplomové práce. [3]

Při vstupu do budovy je umístěn rošt pro očištění obuvi. Schodiště je opatřeno nerezovým zábradlím výšky 1100 mm.

Pro korespondenci jednotlivých bytů budou sloužit domovní schránky. Schránky budou umístěny při příchodu do budovy po levé straně. Dvě schránky budou ve výšce 1500 mm.

Před vstupem do objektu bude zhotovena konzole proti dešti. Stříška je postavena jako vysuta konzole YTONG, je montovaná do stropu prvního nadzemního patra do nosníku bude upevněna pomocí matek a závitových tyčí.

Zábradlí schodiště bude sestrojeno z ocelového rámu. Výplň schodišťového zábradlí bude vyhotovena z pískového zpevněného skla.

### **Klempířské výrobky**

Oplechování atiky je řešeno z pozinkovaného plechu tloušťky 0,5 mm v odstínu RAL 7016. Oplechování parapetů bude také z pozinkovaného plechu tloušťky 0,5 mm a odstínu RAL 7016.

### **Malby a nátěry**

Na vnitřní stěny bude aplikována penetrace PRIMALEX Univerzální penetrace jako příprava pro malování. Na tuto penetraci se poté nanese barva Primalex Plus2 ve dvou vrstvách. Barevnost jednotlivých místností určí investor. Stejně jako barevnost vnějších zdí.

### **Větrání místností**

V celém objektu je vyřešeno větrání přirozenou cestou. Schodišťový prostor je větrán pomocí oken umístěných ve výšce 1820 mm, proto zde bude umístěna páka na otevírání těchto oken.

### **Venkovní úpravy**

Okolo bytového domu bude kladen chodník ze zámkové dlažby  $20 \times 16 \times 50 \text{ mm}$ . Okraj bude tvořen obrubníky. Tento chodník se bude napojovat na parkoviště, jež bude také vystavěno ze zámkové dlažby se sklonem 1 %. Zámková dlažba bude vždy ukončena

obrubníky. U parkoviště bude vyhlouben odvodňovací žlab dle projektové dokumentace. [6]

## B.5 Tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Stavební konstrukce jednotlivých částí budovy vyhoví požadavkům tepelně technické normy ČSN 73 0540 o tepelné ochraně budov. [3] Keramická podlaha nad terénem se součinitelem prostupu tepla  $U = 0,245 \text{ W/m}^2\text{K}$  vyhoví požadované hodnotě  $U_n = 0,450 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Podlahy dále splňují požadavek na pokles dotykové teploty  $d_{t,10,N} = 5,38 \text{ }^\circ\text{C}$  (normová hodnota  $<5,5 \text{ }^\circ\text{C}$ ). Obvodová nosná stěna bez zateplení se součinitelem prostupu tepla  $U = 0,175 \text{ W/m}^2\text{K}$  vyhoví požadované hodnotě  $U_n = 0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Obvodová stěna se zateplení se součinitelem prostupu tepla  $U = 0,109 \text{ W/m}^2\text{K}$  vyhoví požadované hodnotě  $U_n = 0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Obvodová stěna suterénu se zateplení se součinitelem prostupu tepla  $U = 0,099 \text{ W/m}^2\text{K}$  vyhoví požadované hodnotě  $U_n = 1,250 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Jednoplášťová plochá střecha se součinitelem prostupu tepla  $U = 0,113 \text{ W/m}^2\text{K}$  vyhoví požadované hodnotě  $U_n = 0,240 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## B.6 Způsob založení objektu

Celý bytový dům je založen pomocí základových pásů a plošných pásů z betonu třídy C20/25. Základová spára kolem obvodových stěn je založena v nezamrzlé hloubce. Při zjišťování hladiny podzemní vody z hydrogeologického průzkumu vyplynulo, že hladina podzemní vody se nachází v hloubce 4,7 m pod terénem, tato voda tudíž neovlivní základovou spáru. Po vyčištění a uhlazení základové spáry se uloží zemnicí zinková pásovina pro uzemnění bleskosvodu na distanční podložky o výšce 50mm. [29]

## B.7 Vliv stavby na životní prostředí

Novostavba nebude během své životnosti ohrožovat nebo zatěžovat životní prostředí. Během výstavby nedojde ke znečištění vodních ploch, ani vodních toků nebo znečištění půdy. Při výstavbě se počítá se zvýšenou prašností a hlučností. Odpad, který vznikne během stavby, bude řádně odvezen a ekologicky zlikvidován. [22] [24]

## Vyprodukované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Odpady, které vzniknou při výstavbě, budou podle zákona 185/2001 Sb. řádně zlikvidovány. Likvidaci a odvod odpadů bude mít na starost firma k tomu určená. [24]

| Druh odpadu                                | Kategorie odpadu |
|--|------------------|
| 17 01 01 beton                             | O                |
| 17 01 02 cihla                             | O                |
| 17 02 01 dřevo                             | O                |
| 17 02 02 sklo                              | O                |
| 17 02 03 plasty                            | O                |
| 17 04 05 železo/ocel                       | O                |
| 17 05 01 zemina/kameny                     | O                |
| 17 09 04 směsný stavební a demoliční odpad | O                |

## B.8 Dopravní řešení

### Popis dopravního řešení

Ke stavební parcele vede obousměrná asfaltová pozemní komunikace o šířce jízdního pruhu 3,1 m s povolenou rychlostí 50 km/h. Kolem komunikace na straně stavebního pozemku se nachází jednostranný chodník o šířce 1,2 m.

### Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Vjezd na parkoviště je řešen z přilehlé komunikace podle projektové dokumentace.

### Doprava

Parkoviště je realizováno dle normy ČSN 73 6110 o projektování místních komunikací [3] a ČSN 73 6056 o odstavných a parkovacích plochách silničních vozidel. [5] Navrženo je celkem 10 parkovacích míst. Z toho dvě parkovací místa mají rozměr 3500 × 5500 mm, tyto místa budou navržena pro osoby se sníženou pohyblivostí. Ostatní parkovací místa mají rozměry 3000 × 5500 mm. Na parkovišti je navržen obousměrný provoz se šířkou 8000 mm. Kontejner na komunální odpad je umístěn při vjezdu na pozemek po pravé části; svážet se bude pravidelně dle plánu obce. [5][6]

## **B.9 Ochrana objektu před zápornými vlivy vnějšího prostředí**

### **Ochrana před pronikáním radonu z podloží**

Chránit budovu před radonem není potřeba, vyplývá to z naměřené hodnoty radonu.

### **Ochrana před bludnými proudy**

Bludné proudy se v místě výstavby nevyskytují.

### **Ochrana před hlukem**

Odhlučnění od okolí je realizováno pomocí obvodové nosné konstrukce YTONG Lambda YQ se vzduchovou neprůzvučností 50 dB. Výplně otvorů jsou řešeny okny s trojitým zasklením a hodnota neprozvučnosti se pohybuje 32–45 dB. [2]

### **Protipovodňová opatření**

Oblast, kde bude postaven bytový dům, se nachází v lokalitě bez záplav. Nebudou zde proto řešena žádná protipovodňová opatření.

## **B.10 Obecné požadavky na výstavbu**

Při pracích na staveništi je nutno řídit se pokyny týkajícími se bezpečnosti práce, hlavně nařízením vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. [13]

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany při práci a nařízení vlády 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. [26][15]

Veškeré osoby pohybující se v areálu staveniště jsou povinny se seznámit s požadavky na bezpečnost a nepodmíněně je dodržovat.

## **C Situační výkresy [19]**

### **C.1 Situační výkres širších vztahu**

Není předmětem této bakalářské práce.

### **C.2 Katastrální situační výkres**

Není předmětem této bakalářské práce.

### **C.3 Koordinační situační výkres**

Výkres č. C.03 – koordinační situační výkres

### **C.4 Speciální situační výkresy**

Není předmětem této bakalářské práce.

## **D Dokumentace objektů technických a technologických zařízení**

### **D.1 Dokumentace stavebního objektu SO 01 – Bytový dům [19]**

#### **Architektonicko-stavební řešení**

- a) technická zpráva

#### **Architektonické, výtvarné, materiálové, dispoziční a provozní řešení**

Na pozemku je navržen čtyřpodlažní a nepodsklepený objekt bytového domu, který je pravidelného pravoúhlého tvaru o maximálních půdorysných rozměrech 18,8 x 16,5 m. Objekt je založen na rostlém terénu a je zastřešen plochou střechou s maximální výškou atiky od  $\pm 0,000$  +14,3 m.

Objekt z hlediska tvarového řešení zapadá svým obdélníkovým tvarem mezi zástavbu okolních RD. Obvodové konstrukce objektu budou opatřeny silikátovou omítkou, která bude v soklové části v odstínu antracit. Výplně otvorů budou provedeny z plastových truhlářských prvků včetně bílého PVC parapetu. Zasklení – izolační trojsklo. Střešní plášť je navržen z PVC-P povlakové fóliové krytiny šedé barvy vč. Oplechování, které bude tvořit pozinkovaný plech.

Vstup do bytového domu je situován od přilehle komunikace ze severní strany. Ze zádveří v přízemí je přístup do technické místnosti, kočárkárny, kolovny, skladu vozíků, ke schodišti a do bytových jednotek v přízemí. Bytové jednotky ve 2. až 4. NP jsou přístupné vždy ze schodiště a společné chodby.

#### ***Bezbariérové užívání stavby***

Bytový dům je pouze z části řešen jako bezbariérový, bezbariérové jsou pouze 2 byty v přízemí, které splňují podmínky a jsou v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. - Obecné technické požadavky zabezpečující bezbariérové užívání staveb.[18]

## Stavební fyzika

### *Tepelná technika*

Stavba je navržena tak, aby splňovala normové požadavky a platnou legislativu z hlediska tepelných technologií pro bytové domy. Jedná se o bytový dům s nízkou energetickou náročností.

### *Vybrané součinitele prostupu tepla*

Vnější stěna:  $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

Plochá střecha:  $U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

Podlaha na terénu:  $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okna a dveře:  $U = 0,69 \text{ W/m}^2\text{K}$

### *Osvětlení a oslunění*

Stavba je navržena tak, aby většina místností byla přirozeně osvětlena denním osvětlením okny. V každé místnosti je dále navrženo umělé, přídatné osvětlení dle požadovaných norem. Všechny obytné místnosti mají dostatečně velká okna (plocha více než 11% podlahové plochy), jsou orientována na slunné světové strany a nenastává stínění stavebními konstrukcemi ani okolními budovami nebo stromy. Předpokládá se dostatečné proslunění všech obytných místností. Stavba splňuje požadavky na oslunění dle ČSN 73 4301. [4]

### *Větrání*

Větrání je zajištěno přirozeně, a to okny, pouze na WC, kde není zajištěno přirozené větrání je umístěn elektrický ventilátor, který je vyveden přes instalační jádro na střechu a ukončen větrací hlavicí. Nucené větrání je zajištěno elektrickým axiálním ventilátorem s výměnou vzduchu min.  $110 \text{ m}^3/\text{h}$ .

***Akustika, hluk, vibrace***

Stavba není hlučnou stavbou, nehrozí vznik vibrací. V okolí stavby se nenachází zdroj potenciálního hluku ani vibrací a proto stavbu není nutné před těmito jevy chránit. U objektu je zajištěna ochrana před účinky hluku z venkovního prostředí návrhem skladby obvodových konstrukcí a oken, které splňují ČSN 73 0532. Jedná se o klidnou lokalitu zástavby rodinných domů, která nesousedí s komunikací s častým provozem a zvýšené riziko hluku se nepředpokládá.

Minimální hodnoty vzduchové neprůzvučnosti navržených konstrukcí ( $R_w$ ):

- Obvodové zdivo      52 dB
- Stropy                      50 dB
- Okna, dveře              33 dB

Skladby konstrukcí podlah a stěn mezi byty jsou navrženy tak, aby dostatečně vyhověly požadavkům šíření hluku konstrukcí. Dále instalační potrubí musí být uloženo pružně vzhledem ke stavebním konstrukcím, aby byl omezen hluk, který se šíří konstrukcemi do chráněných objektů. Odpadní potrubí budou v kritických místech opatřena zvukovou izolací. Stejně tak musí být pružně uloženy všechny zařizovací předměty v koupelnách, především pak vany. Potrubní rozvody vody a odpadů je nutné při průchodu stavební konstrukcí obalit (včetně kolen) pěnovou potrubní izolací tl. min. 20 mm. Potrubí nelze na pevně zazdívat do stavební konstrukce. Potrubní rozvody vedené v podlaze je nutné zcela pružně oddělit od těžké plovoucí desky a nosné konstrukce. Při zdění je nutné dodržet technologický postup vydaný výrobcem. [2]



## b) výkresová část

Seznam výkresů uvedený v rámci přílohy č. 1:

| Název výkresu          | Měřítko | Číslo výkresu |
|------------------------|---------|---------------|
| Základy                | 1:100   | D.1.1.01      |
| Půdorys 1. NP          | 1:50    | D.1.1.02      |
| Půdorys 2. NP          | 1:100   | D.1.1.03      |
| Půdorys 3. NP          | 1:100   | D.1.1.04      |
| Půdorys 4. NP          | 1:100   | D.1.1.05      |
| Půdorys ploché střechy | 1:100   | D.1.1.06      |
| Řez A–A'               | 1:50    | D.1.1.07      |
| Pohledy                | 1:50    | D.1.1.08      |

**Stavebně konstrukční řešení**

## a) technická zpráva

**Konstrukční a stavebně technické řešení**

Konstrukční a stavebně technické řešení bude vycházet z přání investora na vybudování zděné stavby bytového domu z konstrukčního systému YTONG.

***Zemní práce***

Pro výstavbu bude nejprve třeba v tloušťce cca 250-300 mm sejmut ornici a poté vytvořit pracovní vodorovnou rovinu, která je dle výkresu výkopů stanovena na –0,400 mm. Svahované stěny roviny musejí být provedeny pod úhlem max. 60°. Po vytvoření pracovní roviny se provede vyhloubení základových pásů dle výkresu základů. Hloubka základové spáry je dána dle výšek ve výkresu. Výkopová zemina bude z části použita na zpětné terénní úpravy a přebytečná zemina bude odvezena na skládku.

Před zahájením betonářských prací je nutné geologem posoudit únosnost základové spáry.

### ***Základové konstrukce***

Do vykopaných rýh se provedou betonové základové konstrukce. Pod nosnými obvodovými stěnami jsou navrženy vyztužené základové pasy. Provedení základových konstrukcí proběhne v zásadě ve dvou částech. První částí bude betonáž monolitických základových pasů dle výkresu základů. Do těchto monolitických pasů musí být uložen zemní pásek z oceli s vyvedením pro připojení bleskosvodů, který slouží jako ochrana před úderem blesku.

Následně se v druhé části provede betonová deska tl. 150 mm, která bude vyztužena při spodním líci KARI sítěmi 150/150/6 mm, s výškou krytí u spodního líce min. 50 mm, které zajistíme distančními lištami. Před betonáží desky musí být v ploše proveden šterkový podsyp frakce 16/32 tl. 150 mm. Před provedením betonáže podkladní desky a pasů je nutné zkontrolovat bezvadné provedení všech prostupů technické infrastruktury základovými pasy a je nutné zkontrolovat správnost vyústění v základové desce v souladu s PD, normami ČSN a dle investora. Na provedení základových pasů a podkladního betonu se předpokládá použití betonu o kvalitě minimálně C 20/25. [29]

### ***Hydroizolace a izolace proti zemní vlhkosti***

Jako izolace proti zemní vlhkosti bude použit asfaltový nátěr ALP PENETRAL a asfaltový pás GLASTEK 40 SPECIÁL MINERAL tl. 3,5mm. Hydroizolace bude provedena na základové konstrukce nejprve pod budoucí nosné stěny a příčky, ostatní plochy budou izolovány před provedením podlah z důvodu možného znečištění asfaltového pásu. Přesahy jednotlivých pásů a prostupy musí být provedeny dle technologických postupů výrobce.

Je nutné dbát na perfektní provedení hydroizolace a veškeré poškození je nutné opravit nahřátím a zašpachtlováním, aby se zajistila naprostá těsnost proti pronikání zemní vlhkosti do vrchní stavby.

V koupelnách a na záchodech bude aplikována na podlaže a stěnách hloubková penetrace. Penetrace se nanáší pomocí malířského válečku ve dvou vrstvách. Penetrace je aplikována na připravený očištěný vyrovnaný povrch stěny či podlahy pod obklady nebo dlažby.

***Svislé nosné konstrukce [1]***

Obvodová nosná konstrukce bytového domu je realizována tvarovkami Ytong Lambda YQ o tloušťce 550 mm. Obvodové zdivo bude zatepleno tepelnou izolací EPS tl. 150 mm a sokl bude ošetřen tepelnou izolací XPS o tloušťce 150 mm. Po ukončení hrubé stavby a montáži tepelné izolace bude obvodové zdivo omítnuto. Pro založení první linie zdiva bude použita tvárnice Ytong Start o tloušťce 375 mm. Ytong Start bude položen na tepelně-izolační maltovou směs. Vnitřní nosné zdivo bude realizováno tvarovkami Ytong Standard PDK o tloušťce 300 mm. Příčky budou vystavěny tvárnicemi Ytong Standard o tloušťce 150 mm. Při zdění bude využito malty Ytong na tenké spáry. Po ukončení zdění prvního nadzemního patra se nataví modifikovaná izolace GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL o tloušťce 3,5 mm na svislou stranu zdiva do výšky 300 mm od podkladního betonu s přesahem na základový pás minimálně 150 mm. [4]

Při provádění zdění je nutné dodržovat výrobcem dovolené odchylky a tolerance od rovinnosti a postup dle technologických předpisů. Dále je nutné dbát na ochranu zdiva před povětrnostními vlivy, aby bylo zamezeno vlhnutí konstrukce zdiva.

***Vodorovné nosné konstrukce [1]***

Celková tloušťka stropní konstrukce je 250 mm. Stropní konstrukce bude provedena v konstrukčním systému Strop Ytong Klasik. Nosníky ukládáme na svislou konstrukci dle výkresu stropů. Minimální uložení nosníku je 150 mm. Nosníky při větším rozpětí podepřeme stojkami. Po uložení nosníku se vloží mezi jednotlivé nosníky stropní vložky Ytong tloušťky 200 mm podle projektové dokumentace. Jakmile budou vyloženy veškeré nosníky a vložky, bude namontován ztužující věnec. Věnce budou umístěny ve stejné výšce, jako je stropní konstrukce. Na realizaci ztužujících věnců nebude použit profil YTONG věncová tvárnice s tepelnou izolací EPS tloušťky 75 mm, ale systémové bednicí desky a pod výztuž věnců umístěny distanční podložky a ze stran věnců v místě bednicích desek budou použity distanční kroužky. Na vložky a nosníky se celoplošně vyloží kari síť. Kari síť budou dodány v rozměrech  $2,0 \times 3,0$  m s čtvercovými oky  $150 \times 150$  mm a průměrem drátu 6 mm. Minimální krycí vrstva sítě bude šachovitě 300 mm. Před vybetonováním nad-betonávky navlhčíme vložky a nosníky abychom zvýšili přilnavost betonu ke stropnímu systému Ytong a zamezily odsátí vody z betonu vložkami. Beton se vylije a zhutní v tloušťce 50 mm. Hutní se pomocí ponorného vibrátoru většinou v místě věnce a poté na závěr vibrační latí. Po betonáži se strop ideálně zakryje slídou,

aby se beton zapařil a podpořili se chemické reakce. Nadbetonávka se vlhčí minimálně po dobu 7 dnů. Po 28 dnech je možno se zbavit stojek.

Překlady nad okenními a dveřními otvory v obvodových stěnách budou řešeny pomocí překladů Ytong NOP 300 + NOP 250 a budou tepelně izolovány. [3]. Překlady vnitřních otvorů budou v nosných stěnách řešeny nosnými překlady NOP 300 a v příčkách nenosnými překlady NEP 75. [31]

### ***Schodiště***

Železobetonové monolitické schodiště. Schodiště je dvouramenné s mezi podestou. Sklon schodiště je 29,2°. Každé rameno obsahuje 10 stupňů s výškou jednoho stupně 168 mm a šířkou 300 mm. Šířka jednoho ramene je 1600 mm, délka ramene činí 3000 mm. Schodiště disponuje průchodnou výškou 2060 mm. Podchodná výška je potom 2357 mm. Mezi podesta je vetknutá do nosných stěn kolem schodišťového prostoru. Minimální výška zábradlí na schodišti je 1,0 m.

### ***Zastřešení stavby***

Střešní konstrukce bude řešena jako jednoplášťová plochá. Bude provedena v klasickém pořadí vrstev. Odvodnění střechy je řešeno spádovými klíny spádovanými ke střešní vpusť. Střecha disponuje celkem dvěma střešními vpusťmi.

Jedná se o střešní vpust TOPWET se sběrným košem a integrovaným límcem z PVC. Velikost jednotlivých spádových rovin je řešena v projektové dokumentaci. Je nutno dodržet velikost těchto spádů k řádnému odvodnění střechy. Pro výlez na střechu bude vybudován střešní otvor; ten bude řešen ve 4. nadzemním podlaží. Atika bude odvodněna pomocí pozinkovaného plechu pod sklonem 5,5 % směrem na střechu. Sklon bude řešen u atik pomocí betonové vrstvy z betonu třídy C20/25. Atika je tvořena tvárnicemi Ytong Lambda YQ o tloušťce 300 mm. Na toto zdívo bude nalepena tepelná izolace EPS o tloušťce 150 mm. Na betonovanou konstrukci stropu a zděnou atiku s tepelnou izolací nad čtvrtým nadzemním podlažím se vytvoří nad betonovým podkladem penetrační nátěr DEKPRIMER. Na penetrační nátěr se nataví parozábrana GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL o tloušťce 3,5 mm. Pomocí lepení a mechanického kotvení ukotvíme tepelnou izolaci EPS 150 mm a na tuto izolaci druhou vrstvu tepelné izolace EPS o tloušťce 150 mm. Na tepelnou izolaci namontujeme spádové klíny z EPS s minimální tloušťkou 20 mm. Maximální povolená tloušťka těchto klínů je 180 mm. Jako separační vrstva na spádové klíny se použije netkaná textilie z minimálně 90%

polypropylenu FILTEK 300 tloušťky 0,2 mm. Jako poslední vrstva střešního pláště je navržena hydroizolační vrstva – fólie z PVC-P DEKL PAN 76 tloušťky 1,5 mm. Fólie bude kotvena mechanicky. [13] [17]

### ***Komíny***

Pro odvod spalin z plynového kondenzačního kotle bude proveden systémový komín Schiedel UNI s průměrem kouřovodu 160 mm. Vymetání komínu bude probíhat ze střechy domu. Komín musí být opatřen oplechováním dle technologických postupů dodavatele krytiny a bude zakončen patřičnou krycí hlavicí.

### ***Příčky [1]***

Příčky jsou navrženy z tvárnic Ytong Klasik P2-200 v tl. 300, 150 a 75 mm a musí umožňovat zasekání vedení ZTI a elektro.

### ***Podlahy***

Podlahy jsou navrženy všude s ohledem na provozní řešení. V užitných místnostech jako jsou zádveří, technická místnost, koupelna, WC a garáž je navržena nášlapná vrstva z keramické dlažby. V obytných místnostech v ložnici, obývacím pokoji s kuchyní a v dětských pokojích jsou navrženy podlahy s laminátovými plovoucími podlahami. Před zahájením pokládky podlah v přízemí je nutno zkontrolovat bezvadné provedení hydroizolací. Na hydroizolaci se z důvodu nerovnosti povrchu provede v rámci pokládky 1. vrstvy tepelné izolace vyrovnání z polystyrenových desek tl. 10–30 mm. Na takto vyrovnaný podklad je možné skládat polystyrenové desky tepelné izolace podlahy. V koupelnách musí být před pokládkou keramické dlažby na cementový potěr proveden také hydroizolační nátěr hloubkovou penetrací. [7]

Skladby podlah:

**S1 – Keramická podlaha (podlaha nad terénem)**

|  |            |
|--|------------|
| - Keramická dlažba Siko  | tl. 9 mm   |
| - Lepidlo CERESIT CM 1   | tl. 7 mm   |
| - Penetrace DEKPRIMER  | tl. 0,2 mm |
| - Roznášecí betonová mazanina<br>vyztužená kari sítí s tloušťkou oka<br>o rozměru 150 × 150 mm a drátem 5 mm | tl. 50 mm  |
| - DEKSEPAR, separační fólie tloušťky   | tl. 0,2 mm |
| - Tepelná izolace ISOVER EPS GREY 100  | tl. 120 mm |
| - Ochranná betonová mazanina   | tl. 60 mm  |
| - GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL   | tl. 4 mm   |
| - Penetrace DEKPRIMER  | tl. 0,2 mm |
| - Podkladní beton  | tl. 150 mm |

**S2 – Laminátová podlaha (podlaha nad terénem)**

|   |            |
|---|------------|
| - Laminátová podlaha GUSTO  | tl. 10 mm  |
| - Tlumičí podložka HOMEWHERE  | tl. 5 mm   |
| - DEKSEPAR, separační fólie   | tl. 0,2 mm |
| - Roznášecí betonová mazanina, vyztužená<br>kari sítí s tloušťkou oka o rozměru<br>150 × 150 mm a drátem 5 mm | tl. 50 mm  |
| - DEKSEPAR, separační fólie   | tl. 0,2 mm |
| - Tepelná izolace Isover EPS GREY 100   | tl. 120 mm |
| - Ochranná betonová mazanina  | tl. 60 mm  |
| - GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL  | tl. 4 mm   |
| - Penetrace DEKPERIMER  | tl. 0,2 mm |
| - Podkladní beton   | tl. 150 mm |

**S3 – Keramická podlaha (nad stropem)**

|  |            |
|--|------------|
| - Keramická dlažba Siko  | tl. 9 mm   |
| - Lepidlo CERESIT CM 1   | tl. 7 mm   |
| - Penetrace DEKPRIMER  | tl. 0,2 mm |
| - Roznášecí betonová mazanina<br>vyztužená kari sítí s tloušťkou oka<br>o rozměru 150 × 150 mm a drátem 5 mm | tl. 50 mm  |
| - DEKSEPAR, separační fólie tloušťky   | tl. 0,2 mm |
| - Akustická izolace Isover RIGIFLOOR 4000  | tl. 30 mm  |
| - Betonová zálivka   | tl. 50 mm  |
| - YTONG stropní vložka   | tl. 200 mm |

**S4 – Laminátová podlaha (nad stropem)**

|   |            |
|---|------------|
| - Laminátová podlaha GUSTO  | tl. 10 mm  |
| - Tlumičí podložka HOMEWHERE  | tl. 5 mm   |
| - DEKSEPAR, separační fólie   | tl. 0,2 mm |
| - Roznášecí betonová mazanina, vyztužená<br>kari sítí s tloušťkou oka o rozměru<br>150 × 150 mm a drátem 5 mm | tl. 50 mm  |
| - DEKSEPAR, separační fólie   | tl. 0,2 mm |
| - Akustická izolace Isover RIGIFLOOR 4000   | tl. 30 mm  |
| - Betonová zálivka  | tl. 50 mm  |
| - YTONG stropní vložka  | tl. 200 mm |
| -   |            |

**S5 – Keramická podlaha (koupelny, WC, tech. místnosti)**

|  |            |
|--|------------|
| - Keramická dlažba Siko  | tl. 9 mm   |
| - Lepidlo CERESIT CM 1   | tl. 7 mm   |
| - Hydroizolační stěrka SOUDAL  | tl. 1 mm   |
| - Roznášecí betonová mazanina<br>vyztužená kari sítí s tloušťkou oka<br>o rozměru 150 × 150 mm a drátem 5 mm | tl. 50 mm  |
| - DEKSEPAR, separační fólie tloušťky   | tl. 0,2 mm |

- |                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| - Tepelná izolace Isover EPS GREY 100 | tl. 120 mm |
| - Ochranná betonová mazanina          | tl. 60 mm  |
| - GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL          | tl. 4 mm   |
| - Penetrace DEKPERIMER                | tl. 0,2 mm |
| - Podkladní beton                     | tl. 150 mm |

**S6 – Keramická podlaha (koupelny, WC)**

- |  |            |
|--|------------|
| - Keramická dlažba Siko  | tl. 9 mm   |
| - Lepidlo CERESIT CM 1   | tl. 7 mm   |
| - Hydroizolační stěrka SOUDAL  | tl. 1 mm   |
| - Roznášecí betonová mazanina<br>vyztužená kari sítí s tloušťkou oka<br>o rozměru 150 × 150 mm a drátem 5 mm | tl. 50 mm  |
| - DEKSEPAR, separační fólie tloušťky   | tl. 0,2 mm |
| - Akustická izolace Isover RIGIFLOOR 4000  | tl. 30 mm  |
| - Betonová zálivka   | tl. 50 mm  |
| - YTONG stropní vložka   | tl. 200 mm |

**S7 – Keramická podlaha (schodiště)**

- |                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| - Keramická dlažba Siko            | tl. 9 mm   |
| - Lepidlo CERESIT CM 1             | tl. 7 mm   |
| - Penetrace DEKPRIMER              | tl. 0,2 mm |
| - ŽB MONOLITICKÉ SCHODIŠTĚ - DESKA | tl. 150 mm |

**S8 – Střešní plášť – (střecha)**

- |  |            |
|--|------------|
| - DEKPLAN 76 folie z PVC, hydroizolační vrstva | tl. 1,5 mm |
| - FILTEK 300, separační vrstva                 | tl. 3 mm   |
| - Tepelná izolace EPS 100                      | tl. 250 mm |
| - GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL                   | tl. 4 mm   |
| - Penetrace DEKPRIMER                          | tl. 0,2 mm |
| - STROPNÍ KONSTRUKCE                           | tl. 250 mm |



### ***Výplně otvorů***

Vstupní vchodové dveře jsou dřevohliníkové, dvoukřídle typu WindwStar Experienc. Jsou částečně zaskleny trojsklem. Hodnota prostupu tepla těchto dveří je  $U = 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Dveře splňují doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro dveřní výplně z vytápěného prostoru do venkovního;  $U_{\text{rec},20} = 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  dle ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. Vchodové dveře do jednotlivých bytů jsou s ocelovou zárubní. Dveře do koupelen, toalet a sklepních kójí budou taktéž s ocelovou zárubní. Zbylé dveře mají dřevěné obložkové zárubně. [3]

Okna budou plastová s izolačním trojsklem typu WinbdowStar ENERGY. Hodnota prostupu tepla těchto oken je  $U = 0,68 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Okna splňují doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro dveřní výplně z vytápěného prostoru do venkovního;  $U_{\text{rec},20} = 1,2 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$  dle ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. Výpis otvorů je součástí této diplomové práce. [3]

Při vstupu do budovy je umístěn rošt na očištění obuvi. Schodiště je opatřeno nerezovým zábradlím výšky 1100 mm.

Pro korespondenci jednotlivých bytů budou sloužit domovní schránky. Schránky budou umístěny při vstupu do budovy po levé straně. Dvě schránky budou ve výšce 1500 mm.

Před vstupem do objektu bude zhotovena konzole proti dešti. Stříška je postavena jako vysuta konzole YTONG, je montovaná do stropu prvního nadzemního patra do nosníku bude upevněna pomocí matek a závitových tyčí. [27]

Zábradlí schodiště bude postaveno z ocelového rámu. Výplň schodišťového zábradlí bude vyhotovena z pískového skla.

## ***Úpravy povrchů***

### **Vnitřní úpravy povrchů**

Na vnitřní stěny bude aplikována penetrace PRIMALEX Univerzální penetrace jako příprava pro malování. Na tuto penetraci se poté nanese barva Primalex Plus; po zaschnutí se barva nanese podruhé. Barevnost jednotlivých místností určí investor, stejně jako barevnost vnějších zdí.

### **Vnější úpravy povrchů**

Obvodové nosné zdivo je z vnější strany upraveno tepelně-izolační omítkou Ytong pro vnější stěny. Vnější omítka bude provedena v tloušťce 10 mm, zrnitost této omítky je 1,2 mm. Na Ytong omítku bude použita penetrace weber pas UNI. Poté se nanese silikonová omítka Baumit (zrnitost 1,5 mm). Barevné provedení určí investor.

### ***Sokl***

Sokl bude omítnut marmolitem WEBER PAS MARMOLIT MAR12, Barevné provádění těchto omítek určí investor.

Pro vnitřní stěny budou provedeny tepelně-izolační omítky Ytong pro vnitřní zdivo. Vnitřní omítky Ytong budou nanášeny v tloušťce 8 mm (zrnitost 0,5 mm). Na tyto omítky bude nanesena další vrstva vápenocementové omítky BAUMIT o tloušťce 8 mm (zrnitost 0,8 mm). Stěny technické místnosti, koupelen, toalet budou opatřeny keramickými obklady. Obklady dosáhnou výšky 1800 mm. Stěny kolem kuchyňské linky, budou obloženy keramickou dlažbou. [33]

#### **b) výkresová část**

Seznam výkresů uvedený v rámci přílohy č. 1:

| Název výkresu   | Měřítko | Číslo výkresu |
|-----------------|---------|---------------|
| Strop nad 1. NP | 1:100   | D.1.2.01      |

## **Požárně bezpečnostní řešení**

Není předmětem této bakalářské práce.

## **Technika prostředí staveb**

Není předmětem této bakalářské práce.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

## **TECHNOLOGICKÁ ČÁST**

Student:

Petr Ochman

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

**Stavebně technologický postup stropní konstrukce ze systému YTONG**

# **1 Obecné informace**

## **1.1 Identifikační údaje**

**Název stavby:**

Novostavba bytového domu v Orlové

**Místo stavby:****Obec:** Orlová**Parcelní číslo:** 2625/5**Katastrální území:** Poruba u Orlové**Charakter stavby:** novostavba**Účel stavby:** bydlení

## **1.2. Popis objektu**

Jedná se o novostavbu bytového domu. Bytový dům se skládá celkem ze čtyř nadzemních podlaží. Novostavba bude vybudována na parcele 2625/5 v katastrálním území Orlová – Poruba. Pozemek se rozkládá na ploše 3600 m<sup>2</sup> a je bez větších rozdílů v rovině. Parcela je zatravněna. Pro vjezd na pozemek bude sloužit přilehlá komunikace na ulici Přespolní. Plocha parcely byla v období před výstavbou neoplocena. Po získání hydrogeologického průzkumu bylo zjištěno, že území, na kterém se vyskytuje parcela, má propustnou zeminu a nejeví žádné stopy po radonu. Připojení na technickou infrastrukturu bude řešeno z ulice Přespolní.

První podlaží obsahuje bezbariérové bytové jednotky, místnost se sklepními kójemi, technickou místnost, kočárkárnu a kolárnu. Nadzemní podlaží slouží jako bytové jednotky.

## 2 Materiál

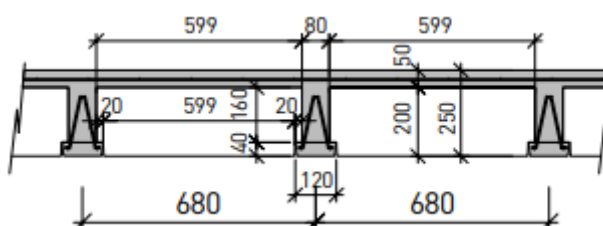
Bytový dům není podsklepen, jeho součástí jsou čtyři nadzemní podlaží. Novostavba bytového domu má celkové rozměry  $18,8 \times 16,5$  m.

Celý dům bude postaven v konstrukčním zděném systému Ytong. Obvodová nosná konstrukce je naprojektována tvárnicemi Ytong Lambda YQ 550 mm.

Stropní konstrukce tloušťky 250 mm, která se skládá ze železobetonových nosníků, pórobetonových vložek, ocelové armatury a z konstrukčního betonu třídy C 25/30.

Součástí stropní konstrukce jsou i železobetonové ztužující věnce ze třmínků, vodorovné výztuže a betonu třídy C 25/30.

Nad obvodovým zdivem je navržen minimální průřez  $300 \times 250$  mm a nad vnitřním nosným zdivem min.  $200 \times 250$  mm.



Obrázek 1- geometrie nosníků a betonových vložek [32]

### 2.1 Železobetonové nosníky Y175C [31]

Stropní nosníky jsou tvořeny z prostorové příhradové svařované výztuže, která je zalita do betonové patky obdélníkového průřezu  $120$  ( $110$ )  $\times$   $40$  mm z betonu C 20/25 XC1. Výška nosníku je 175 mm a minimální uložení 150 mm, pokud statik neurčí jinak. Nosníky se vyrábějí v délkách od 1,0 m do 7,6 m po 0,2 m. Rozměrové tolerance jsou:

- Délka  $+50/-10$  mm
- Výška  $\pm 4$  mm
- Šířka  $\pm 4$  mm



Obrázek 2 - stropní nosník [32]

Tabulka 1- spotřeba stropních nosníků [30]

| Ozn. | Délka (mm) | Počet (ks) | Poznámka   |
|------|------------|------------|--|
| N1   | 6400       | 22         | Stropní nosník YTONG KLASIK, min. uložení na každé straně 150 mm |
| N2   | 4460       | 23         | Stropní nosník YTONG KLASIK, min. uložení na každé straně 150 mm |
| N3   | 3360       | 23         | Stropní nosník YTONG KLASIK, min. uložení na každé straně 150 mm |
| N4   | 3600       | 17         | Stropní nosník YTONG KLASIK, min. uložení na každé straně 150 mm |

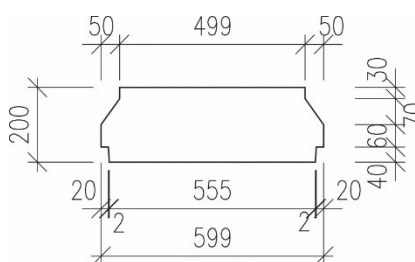
## 2.2 Stropní vložky [31]

Pro danou stropní konstrukci budou použity vložky se šikmými bočními stěnami Ytong+ 200, které mají rozměry 599 x 200 x 200 mm.

Rozměrové tolerance jsou:

- Délka  $\pm 1,5$  mm
- Výška  $\pm 1,5$  mm
- Šířka  $\pm 1,5$  mm

Vložky lze na stavbě dle potřeby délkově upravovat, ale je nutné dodržet minimální povolené uložení na nosné konstrukci 20 mm.



Obrázek 3 - stropní vložky Ytong+ [32]

Tabulka 2 - spotřeba stropních vložek [30]

| Označení | Délka (mm) | Počet (ks) | Poznámka                    |
|----------|------------|------------|-----------------------------|
| M1       | 599        | 1694       | Stropní vložka YTONG KLASIK |
| M2       | 480        | 47         | Stropní vložka YTONG KLASIK |
| M3       | 500        | 54         | Stropní vložka YTONG KLASIK |
| M4       | 340        | 34         | Stropní vložka YTONG KLASIK |

## 2.3 Vyztužení

Nad stropními vložkami jsou položena šachovitě kari sítě 150x150x6 mm s minimálním překrytím v ploše 300 mm, která jsou svázána vazačských drátem a podložena distančními podložkami, aby bylo dodrženo minimální krytí výztuže. Další přídatné vyztužení stropní konstrukce se provádí podle konkrétního statického výpočtu a může obsahovat přídatnou tahovou a smykovou výztuž nosníků.

Na železobetonové věnce bude použita betonářská výztuž B500B v množství 4 x R12 a tříminky průměru drátu R6 po vzdálenosti 200 mm. Pruty budou dodány v prutech délky 6,0 m a tříminky ve svitcích v dané velikosti dle PD. Poloha výztuže bude zajištěna distančními podložkami a kroužky.

Statický výpočet včetně podrobné specifikace vyztužení není předmětem této bakalářské práce.

## 2.4 Betonová směs

Zhotovení montované stropní konstrukce YTONG Klasik 200 + 50 a ŽB ztužujících věnců bude provedeno v rámci jedné betonáže. Betonová směs bude zajištěna dle schválené technologie dané betonárny. Navržená třída betonu je C20/25, odolnost proti vlivům prostředí XC2, konzistence směsi S3 s frakcí kameniva 8-16. Zásahy do struktury betonu na staveništi jsou bez předchozí dohody s technologem zakázány.

Úprava konzistence betonové směsi vodou je zakázána.

Celková spotřeba betonové směsi na stropní konstrukci 1. NP je cca 17,37 m<sup>3</sup>.



## 2.5 Tepelná izolace – Isover EPS 70F [33]

Za účelem zabránění vzniku tepelných mostů přes stropní konstrukci a ŽB ztužující věnec bude zároveň s venkovní hranou obvodového zdiva uložena tepelná izolace Isover EPS 70F

tl. 180 mm.

- Tloušťka izolantu: 180 mm
- Formát tabule: 1000 x 500 mm
- Množství v balení: 2 ks
- Výška stropu: 250 mm
- Obvod stropní konstrukce: 70,6 mb
- Potřebné množství: 18 balení

## 3 Doprava

### 3.1 Doprava primární

#### 3.1.1 Doprava sortimentu Ytong [32]

Potřebný stavební materiál bude na stavbu dopravován ze stavebnin DEK (Hrušov) pomocí nákladního automobilu MAN s hydraulickou rukou a s vlekem. Velikost ložné plochy na automobilu je 7 x 2,5 m a na vleku 7 x 2,5 m. Celková hmotnost soupravy činí 25 tun. Pórobetonové stropní vložky Ytong+ 200 jsou uloženy na paletách 1200 x 800 mm o celkové hmotnosti 560 kg, a stropní nosníky jsou uloženy dle jednotlivých typů a velikostí na nevratných dřevěných podkládacích hranolech 80 x 80 x 980 mm a jsou staženy pomocí paletovacích pásky. Před vykládkou je nutné provést kontrolu rozměrů nosníků, zda odpovídají projektové dokumentaci a objednavce. Po přivezení na staveniště bude materiál uložen na staveništní skládku, prostor zařízení staveniště umožňuje vždy kompletní návoz materiálu na jeden strop. K vykládce materiálu bude v místě stavby zajištěn autojeřáb GROWE GMK 3055/55t, který bude vybaven závěsnými paletovými vidlemi (viz. obrázek č. 4). S paletami je zakázáno manipulovat závěsnými lany.



Obrázek 4 - Závěsné paletové vidle pro manipulaci s paletami

### **3.1.2 Doprava výztuží**

Úprava a tvarování výztuže, bude vzhledem k daným průměrům probíhat v dílnách subdodavatelů: Armostav Místek s.r.o. Výztuž ve svazcích délky max. 6,0 m a ve svitcích bude zajištěna nákladní autodopravou a při transportu je nutné zajistit uložení tak, aby nedošlo k poškození, zejména ohnutí tyčové výztuže. K vykládce výztuže bude v místě stavby zajištěn autojeřáb GROWE GMK 3055/55t. Poté se přímo na stavbě zkompletují armovací koše.

### **3.1.3 Doprava betonové směsi**

Doprava betonové směsi bude zajištěna dle požadavků ČSN EN 13670 „Provádění betonových konstrukcí“ [10].

Zvoleným dodavatelem bude v dané lokalitě betonárna SLEZSKÝ BETON, a.s., která bude zajišťovat výrobu i dopravu betonové směsi. S ohledem na celkové potřebné množství betonové směsi se jedná o dva závozy standardního auto-domíchávače o objemu zásobníku max. 9 m<sup>3</sup>. První závoz bude zajištěn auto-domíchávačem s čerpadlem Pumomix (PMI) s délkou výložníku 28 m. Druhý závoz bude zajištěn vozidlem MAN s nástavbou domíchávače. Průběh zásobování bude koordinovat stavbyvedoucí s dispečinkem, aby byla zajištěna rovnoměrná a plynulá betonáž.

### **3.1.4 Doprava izolantu**

Potřebné množství tepelné izolace bude zajištěno nákladní dopravou přímo od výrobce a složeno do připravených krytých skladů staveniště ručně.

### **3.1.5 Doprava bednění**

Při přepravě bednění je nutné zajistit požadované balení, nakládání i uložení, aby nebyly jednotlivé dílce poškozeny přepravou a manipulací. Dopravu na staveniště zajišťuje dodavatel bednění. K vykládce bednění bude v místě stavby zajištěn autojeřáb GROWE GMK 3055/55t.

## **3.2 Doprava sekundární**

### **3.2.1 Doprava kusového stavebního materiálu**

Stavební materiál (nosníky, vložky, výztuž, izolant apod.) bude z dané stavební skládky na místo provádění stropu nad 1. NP dopravován pomocí stavebního výtahu nebo autojeřábu GROWE GMK 3055/55t. A dále ukládán ručně.

### **3.2.2 Doprava betonové směsi**

Jedná se o dopravu směsi od čerpadla domíchávače do místa uložení ve stropní konstrukci 1. NP, kterou bude zajišťovat auto-domíchávač s čerpadlem Pumomix s délkou výložníku 28 m. Dosah čerpadla včetně dopravního potrubí umožňuje realizaci celé stropní konstrukce z jednoho staveniště.

## **4 Skladování**

### **4.1 Skladování nosníků Y175C**

Stropní nosníky budou uloženy na připravené zpevněné ploše zařízení staveniště a budou zakryty plachou, aby byla zajištěna dostatečná ochrana před deštěm a povětrnostními vlivy. Nosníky se ukládají na sebe a prokládají se dřevěnými hranolkami v dostatečném množství, aby bylo zajištěno řádné podepření a zabránilo se tak nadměrnému průhybu.

### **4.2 Skladování vložek Ytong+**

Palety s pórobetonovými stropními vložkami budou skladovány na připravených zpevněných plochách. Při vykládce je zakázáno ukládat palety na sebe, pouze vedle sebe v jedné řadě. Není-li porušen ochranný obal výrobce, nemusíme palety s cihelnými bloky jinak chránit před nepřízní počasí.

### **4.3 Skladování výztuže**

Betonářská výztuž ve svazcích a svtcích bude uskladněna na připravených zpevněných plochách zařízení staveniště ve vodorovné poloze na dřevěných hranolech. Výztuž bude v krátkém čase zpracována ve výrobním procesu realizace stropní

konstrukce, proto není nutné ji více chránit před nepřízní počasí, ale je nutné zajistit, aby do stropní konstrukce nebyla ukládána zmrzlá výztuž nebo nějak znečištěna.

#### 4.4 Skladování izolantu

Balení tepelné izolace Isover EPS 70F tl. 180 mm budou skladovány v originálním balení výrobce v suchém uzavřeném skladovém kontejneru. Tepelná izolace musí být chráněna proti mechanickému poškození a proti účinkům UV záření.

### 5 Přípravenost a převzetí staveniště

Před započítím prací provádění stropní konstrukce, musí být pracoviště řádně vyčištěno a vyklizeno. Veškeré konstrukce musí odpovídat jak kvalitativně, tak i rozměrově dle PD. Všechny mokré procesy musí být ukončeny a konstrukce musí dosahovat požadovaných pevností. Musí být hlavně dokončeny svislé nosné konstrukce v 1. NP. Stavbyvedoucí zkontroluje výškovou úroveň zdiva a uložení všech překladů, rovinatost, pevnost a svislost konstrukce. Plocha na povrchu stěn musí být očištěna od přebytku malt a prachu.

Každý den, před zahájením jednotlivých prací, bude proveden zápis o probíhajících činnostech na stavbě do stavebního deníku. Je nutné dodržovat zásady BOZP, všichni pracovníci musí být řádně proškoleni a musí používat osobní ochranné pomůcky. Při realizaci stropní konstrukce se jedná zejména o ochranný pracovní oděv, správnou pracovní obuv, helmu, ochranné rukavice, ochranné brýle případně respirátor při krácení jednotlivých tvárnic.

Při provádění pokládky stropní konstrukce, musíme dodržovat technologické postupy daných materiálů. Pro závěrečné zabetonování stropní konstrukce je nejnižší možná teplota +5 °C. Tuto teplotu musíme dodržet i po uložení konstrukce, a to po dobu minimálně 48 hodin. Při nižších teplotách dochází k zpomalování nebo dokonce k přerušení tuhnutí a tvrdnutí betonu. Při teplotách od 0 °C do – 10 °C můžeme pro betonáž vyžádat v betonárně přidání nemrznoucí směsi, teplého kameniva nebo vody. Nesmí se však používat zmrzlé nebo zasněžené stropní vložky, to stejné se týká i betonářské výztuže. Před povětrnostními vlivy jsou stropní vložky chráněny PE obalem výrobce. V případě porušení tohoto obalu je nutné zajistit ochranu zejména proti vlivům vlhkosti.

Při přerušení prací je nutné uložené stropní vložky chránit před nepříznivými povětrnostními vlivy (deštěm, sněhem atd.) z důvodu akumulace vlhkosti v pórech.

Před zahájením prací bude kolem objektu postaveno lešení o šířce min. 1,1 m do výškové úrovně prováděné stropní konstrukce, které bude osazeno ochranným zábradlím. Lešení nesmíme přetěžovat nadměrným hromaděním stavebního materiálu. Postavit lešení může pouze proškolený pracovník externí firmy. Musí se provést kontrola provozuschopnosti lešení (spoje, uložení podlážek, rovinnost terénu apod.). Na lešení je dovoleno vylézat a slézat pouze po žebřících k tomu určených. Není dovoleno seskakovat, nebo ložit po vnější straně lešení.

Pro přepravu materiálu ze skládky na místo provádění bude zajištěn autojeřáb GROWE GMK 3055/55t, který ze své pracovní pozice může řádně zásobovat a obsluhovat celý pracovní prostor staveniště.

Staveniště přebírá stavbyvedoucí, případně jiná pověřená osoba. Při předání staveniště bude předložen a podepsán předávací protokol a provede se zápis do stavebního deníku. Po podepsání protokolu přechází odpovědnost za provedení stropní konstrukce na zhotovitele. Po ukončení daných prací předává dílo stejným způsobem dalšímu zhotoviteli.

## **6 Pracovní pomůcky a nářadí**

### **6.1 Ruční nářadí a pomůcky:**

- Laserový nivelační přístroj s latí
- Zednická lžíce
- Zednická naběračka
- Vodováha 2,0 m
- Metr a pásmo
- Tesařská tužka
- Zednické nebo tesařské kladivo
- Brusné hladítko
- Úhelník
- Zednický provázek
- Stavební kolečko
- Lopata
- Hrábě
- Vylamovací nůž
- Vázací kleště a vázací drát

### **6.2 Elektrické nářadí:**

- Stolní kotoučová pila
- Aku vrtačka
- Rotační laser
- Ponorný vibrátor
- Ruční elektrická pila

- Stahovací vibrační lišta

### **6.3 Stroje a zařízení:**

- Autojeřáb GROWE GMK 3055/55t
- Stavební výtah
- Auto-domíchávač s čerpadlem Pumpomix
- Nákladní auto MAN s nástavbou domíchávače
- Bednění a montážní podpory

### **6.4 Ochranné pomůcky: [26]**

- Ochranné rukavice
- Ochranná helma
- Pracovní oděv
- Pracovní boty s ocelovou špičkou
- Ochranné brýle
- Lékárnička
- Gumáky



## 7 Složení pracovní čety [16]

Při provádění stropní konstrukce nad 1. NP se kombinuje několik odborných procesů a činností, a tím je ovlivněno i pracovní obsazení. Hlavními pracovními procesy provádění stropní konstrukce jsou:

- Montáž a následná demontáž bednění obvodu stropu bednicími deskami
- Pokládka jednotlivých konstrukčních prvků systému YTONG klasik
- Proces armování, vázání košů a uložení vodorovné výztuže stropu
- Závěrečná kompletní betonáž stropní konstrukce včetně zakrytí a následné ošetření betonu, obsluhy strojů a zařízení

Každý pracovník, který je součástí pracovního procesu, musí být kvalifikovaný, proškolený pro práci se zařízením, se kterým bude pracovat, a musí být podrobně seznámen se stavebně technologickým postupem provádění stropní konstrukce 1. NP.

Celá pracovní skupina se skládá z 6 lidí a 1 THP pracovníka - 1 stavbyvedoucí

- 2 odborní pracovníci – truhláři
- 2 odborní pracovníci – zedníci
- 2 pomocní dělníci

Stavbyvedoucí:

- Řídí výstavbu na staveništi, zadává úkoly odborným pracovníkům, musí dbát na dodržování technologických postupů a jakost provedení prací dle PD.
- Koordinuje návoz betonové směsi s dispčerem betonárny
- Dohlíží na dodržování BOZP na staveništi
- Provádí zápisy do stavebního deníku
- Přebírá a odevzdává staveniště

## Truhláři:

- Provádějí montáž (a následnou demontáž) bednění kolem obvodu stropní konstrukce a dále bednění prostupů ve stropní konstrukci
- Provádějí a dohlíží na rozmístění podpěr stropu
- Armují a ukládají výztuž
- Dodržují technologické postupy jednotlivých prací
- Zadávají úkoly pomocným dělníkům
- Hlídnou nadvýšení jednotlivých stropních nosníků

## Zedníci:

- Provádějí montáž stropní konstrukce YTONG Klasik
- Dodržují technologické postupy a předpisy výrobce stropní konstrukce
- Ukládají betonovou směs do stropní konstrukce včetně hutnění a závěrečné úpravy
- Odpovídají za kvalitu prací a rovinnost
- Zadávají úkoly pomocným dělníkům

## Pomocní dělníci:

- Mají za úkol zásobovat zedníky a truhláře
- Plní úkoly a pokyny zedníků a truhlářů
- Pomáhají při montáži bednění a uložení betonové směsi
- Ukládají tepelnou izolaci Isover EPS 70F tl. 180 mm do bednění po obvodu stropní konstrukce
- Udržují čistotu na pracovišti

## 8 Technologický postup prací

### 8.1 Montovaný stropní systém Ytong Klasik [31]

#### 8.1.1 Uložení stropních nosníků Y175C

V případě kvalitního provedení svislých nosných konstrukcí není před pokládkou nosníků zapotřebí vyrovnávací věnec ani jiná povrchová úprava.

Nosníky budou rozmísťovat zedníci dle zpracované projektové dokumentace v osové vzdálenosti přesně 680 mm. Pro dodržení přesné vzdálenosti nejprve uložíme na každém konci nosníků stropní vložku, a tím si chytíme požadovanou vzdálenost. Nosníky můžeme na místě dle potřeby zkrátit, ale musí být dodrženo minimální předepsané uložení na nosné konstrukci 150 mm. Jakmile rozmístíme všechny nosníky stropní konstrukce, tak přejdeme k rozmístění podpor.



Obrázek 5 - schéma stropu YTONG Klasik [31]

#### 8.1.2 Rozmístění podpor stropních nosníků

Připravené montážní podpory, které jsou složeny z dřevěných nosníků H20 a bednicích ocelových stojek GBM D 300 s křížovou hlavou, rozmístíme pod stropními nosníky Y175C v maximální vzdálenosti nosníků H20 1800 mm a maximální vzdálenost stojek 1500 mm. Podpory rozmísťujeme od středu nosníku směrem k nosné konstrukci, aby bylo následně možné provést předepsané nadvýšení dle doporučení výrobce. Celý

system podpór musí být na závěr řádně zajištěn proti pohybu ve všech směrech a zavětrován.



*Obrázek 6 - schéma uložení montážních podpór*

### 8.1.3 Uložení stropních vložek Ytong+

Na rozmístěné stropní nosníky Y175C se ukládají stropní vložky Ytong+. Pokládka probíhá vždy z jedné strany na druhou. Vložky jsou odolné proti prolomení nebo odlomení úložného zubu při lokálním zatížení 450 kg a tím je zajištěna jejich odolnost při přecházení i s těžkými břemeny.



*Obrázek 7 - odolnost vložek při montáži [31]*

Po provedení uložení všech celých vložek se na místě přesně zaměří zbývající plochy, které se doplnění vložkami, které se vykrátí pomocí stolní elektrické kotoučové pily na požadovanou délku.

#### **8.1.4 Bednění stropní konstrukce a uložení izolantu**

Po obvodu stropní konstrukce se zároveň s vnějším lícem obvodového zdiva provede bednění výšky min. 250 mm. Podrobný popis technického řešení bednění je uveden v odstavci 8.2.1. Do zhotoveného bednění se z vnitřní strany vloží na výšku tepelná izolace Isover EPS 70F tl. 180mm, která se přikurtuje ke stropní konstrukci vázacím drátem. Následně se vše prováže s výztuží ŽB věnců a tím bude zajištěna poloha izolantu při betonáži i po následném odstranění bednění.

#### **8.1.5 Bednění prostupů**

Před vyztužením celé konstrukce je nutné zřídit bednění všech prostupů ve stropě. Podrobný popis technického řešení bednění je uveden v odstavci 8.2.1.

### **8.2 ŽB monolitická stropní konstrukce**

#### **8.2.1 Montáž bednění**

Bednění musí být provedeno tak, aby bylo pevné a nehrozilo účinkem zatížení zřícení konstrukce bednění nebo vykřivení stropní konstrukce v důsledku průhybu nebo sesednutí bednění. Proto musí být navrženo v souladu s ČSN EN 13 670, část „Bednění a jeho podpěrné konstrukce“ [10]

Na provedení svislého (obvod stropu) bednění budou použity žluté, systémové bednicí desky. Statické posouzení i montážní plány jsou zpracovány výrobcem bednění. Odborný pracovník odpovědný za montáž bednění bude speciálně vyškolen výrobcem k zacházení s bedněním a jeho montáží.

Po dokončení montáže konstrukce bednění proběhne kontrola těsnosti, rovinatosti a polohy bednění. Případné nesrovnalosti s dokumentací bednění a normami se odstraní a kontrola se provede znovu, dokud nebudou všechny závady na konstrukci odstraněny.

### 8.2.2 Armování a uložení výztuže

Po dokončení montáže bednění začneme postupně ukládat výztuž navrženou statikem. Nejprve uložíme armovací koše železobetonových věnců, které máme vyvázané a připravené na stavbě. Musíme dbát na provázání výztuže v rozích a spojích, kdy použijeme příložky z betonářské výztuže tvaru „L“. Následně uložíme výztuž žeber stropu Ytong Klasik, která je specifikovaná betonářskou výztuží B500B v množství 1x R8 a případné doplňkové vyztužení stropní konstrukce, které je dáno podle konkrétního statického výpočtu a může obsahovat přídatnou tahovou a smykovou výztuž nosníků. V poslední fázi armování uložíme vodorovnou výztuž ŽB stropní konstrukce, která je tvořena sítěmi kari 150/150/6 mm, kterou provázeme s armaturou ŽB věnců. Kari síť pokládáme šachovitě s minimálním překrytím 300 mm a podložíme distančními podložkami, aby bylo dodrženo minimální krytí výztuže.

Je nutné zajistit správnou polohu výztuže, aby konečná poloha splnila povolené odchylky dle ČSN EN 13 670 [10]. Toho docílíme pomocí distančních podložek a vázacího drátu, popř. svařováním. Veškerá betonářská výztuž, která bude ukládána do konstrukce, musí být čistá, zbavená všech nečistot, mastnoty nebo případné námrazy a sněhu.

Statický návrh včetně podrobné specifikace vyztužení není předmětem této bakalářské práce.

### 8.2.3 Nadvýšení stropu a kontrola před betonáží

Jakmile jsou uloženy všechny stropní nosníky, vložky a provedeno kompletní vyvázání armatur celé stropní konstrukce, srovnáme vodorovnou polohu stropu pomocí laserového nivelačního přístroje. Poté střední podporu stropních nosníků navýšíme o předepsanou hodnotu, která je závislá na konkrétním rozpětí nosníku. Požadované hodnoty nadvýšení daného nosníku dosáhneme snadno pomocí výškově nastavitelných bednicích stojek GBM D 300.

Následně dojde ke kompletní kontrole správnosti provedení výztuže, uložení vložek a nosníků, zabetonování prostupu a celistvosti bednění. V případě zjištění nedostatků musí být zajištěna náprava a následně se provede zápis do stavebního deníku o úplnosti a celistvosti konstrukce před betonáží.

### 8.2.4 Betonáž

Před betonáží montovaného stropu Ytong Klasik provedeme kropení v celé ploše, aby nasákavost pórobetonových stropních vložek neodebírala vodu z betonové směsi. Dále provedeme opětovně kontrolu nosné konstrukce bednění.

Betonová směs bude na stavenišť dopravena auto-domíchávači a na místo uložení ve stropní konstrukci bude dopravena pomocí čerpadla betonu Pumomix o délce 28 m. Na betonáž použijeme beton C 20/25 s kamenivem frakce 8–16 mm. Betonáž celé plochy proběhne plynule bez přerušení v jednom pracovním zátahu a bude prováděna od nejvzdálenějšího místa směrem k čerpadlu. Věnce, stopní nosníky i vložky budou zabetonovány společně v rovnoměrných pásech. Betonová směs se uloží v požadované nadbetonávce 50 mm, správnou výšku si pracovníci pohlídají pomocí rotačního laseru a latě s výškovým senzorem, a navíc lícuje s horní hranou bednicích desek. Celá stropní konstrukce bude průběžně řádně hutněna pomocí ponorného vibrátoru a povrch bude ještě zavibrován vibrační lištou. Technologie skládané stropní konstrukce Ytong Klasik umožňuje bezpečný a bezproblémový pohyb pracovníků v průběhu betonáže bez možnosti poškození konstrukce.



Obrázek 8 - ukázka betonáže stropu Ytong Klasik [31]

### 8.2.5 Ošetření betonu

Pro zamezení nadměrnému vysychání betonu a vzniku smršťovacích trhlin je nutné povrch betonu po betonáži zakrýt folií a prvních 7–10 dní kropit. V případě nízkých teplot je nutné zajistit, aby teplota stropní konstrukce neklesla pod +5 °C po dobu minimálně 48 hodin. Strop Ytong Klasik vykazuje po zabetonování výraznou rovinnost,

je už druhý den pochůzí a je možné pokračovat v dalších pracích. Je ovšem nutné zajistit, aby nedošlo k přetížení podepření stropu.

### **8.2.6 Demontáž bednění a podpůrné konstrukce stropu**

Bednění a podpůrnou konstrukci lze demontovat až po dosažení normové pevnosti betonu. To je závislé také na klimatických podmínkách, ale minimální doba je udávána až po 28 dnech.

## **9 Jakost a kontrola kvality**

Důsledně provádíme kontrolu zpracovaných materiálů a kvalitu prací, dále kontrolu připravenosti podkladu, především musíme dbát na dodržování norem ČSN a dalších legislativních předpisů. V průběhu výstavby provádíme tři druhy kontrol.

### **9.1 Vstupní kontrola**

V rámci vstupní kontroly bude provedeno především převzetí staveniště. Přebíráme-li staveniště od investora, či vyššího dodavatele stavby, musí být o tomto úkonu učiněn zápis do stavebního deníku. Musíme zkontrolovat kvalitu veškerých konstrukcí pod budoucí stropní konstrukcí, tohle obsahují zejména konstrukce, práce a činnosti:

- projektovou dokumentaci
- rovinnost a pevnost obvodového a svislého zdiva 1. NP
- správnost uložení a typu překladů
- převzetí materiálů (zkontrolovat množství, typ, zda není poškozen materiál nebo obal)
- čistotu
- správné skladování materiálů



## 9.2 Mezioperační kontrola

Pro dosažení požadované kvality stropní konstrukce, musíme provádět mezioperační kontrolu. Mezi jednotlivými procesy výstavby stropní konstrukce je nutné dodržet stavebně technologické předpisy dané výrobcem a postupy dle projektové dokumentace. A to především:

- teploty (min. +5 °C)
- správné uložení stropních nosníků a vložek
- počet, dimenze a rozmístění armatur
- předepsanou třídu betonové směsi
- postup uložení, frakci kameniva a konzistenci betonové směsi

## 9.3 Výstupní kontrola

Po dokončení celého stavebního procesu se provede vizuální kontrola povrchu betonových konstrukcí, přeměření polohy a případného průhybu stropní konstrukce, kontrola rovinnosti a kontrola stability a tuhosti bednění. Kontroly proběhnou v souladu s ustanoveními příslušných norem a předpisů.

V případě, že konstrukce stropu splňuje všechny požadavky, bude proveden zápis do stavebního deníku.

# 10 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Před začátkem prací, musí být všichni pracovníci seznámeni s technologickým postupem prováděných prací. Dále musí být seznámeni s požadavky na BOZP na staveništi a s používáním OOPP. Po proškolení všech pracovníků z BOZP a OOPP se provede zápis do stavebního deníku. Zaměstnavatel má povinnost zajistit odpovídající nářadí pro bezpečné provedení všech prací. Pracovníci musí používat výše zmíněné osobní ochranné pracovní pomůcky. Patří sem:

- Ochrana hlavy – pracovní helma, brýle, případně štít a respirátor
- Ochranné rukavice

- Pracovní oděv
- Pracovní obuv s ocelovou špičkou
- Reflexní vesta (při řezání nebo svařování, musí být vesta sundána)

Používané lešení bude sestaveno osobou k tomu proškolenou. Musíme zabránit pádu nářadí z lešení. Lešení nesmíme nadměrně přetěžovat. Lešení bude opatřeno žebříky a zábradlím.

Během práce na staveništi musíme dodržovat veškeré pokyny a platné normy ČSN, které se týkají BOZP. Konkrétně se jedná o:

- Zákon č.309/2006Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnostní ochrany zdraví při stavebních pracích na staveništi [26].
- Zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce [25].
- Nařízení vlády č.591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [15].
- Nařízení vlády č. 592/2006 Sb., O podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti [16].
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí [14].

## 11 Vliv na životní prostředí a likvidace odpadu

Provádění stropní konstrukce nepředpokládá žádný negativní vliv na životní prostředí. Nebudou použity žádné nebezpečné látky a krátkodobá zvýšená prašnost nebude mít zásadní vliv na emisní limity. Výhodou systému Ytong je, že v rámci provádění prací zpracujete téměř všechn materiál a vznik odpadu je tedy minimální. V rámci prováděných prací se přepokládá vznik následujících druhů odpadů:

- |          |  |
|----------|--|
| 17 01 01 | zbytky pórobetonových tvárnic a zdící malty    |
| 15 01 01 | odpadní papírové a lepenkové obaly             |
| 15 01 02 | odpadní plastové obaly (obalové fólie tvárnic) |

## 15 01 03 odpadní dřevěné obaly (palety)

Všechny odpady, které vzniknou v průběhu provádění prací, budou tříděny a ukládány do připravených sběrných nádob a následně předány k likvidaci osobě oprávněné k nakládání s odpady. Veškeré vratné obaly budou uloženy a řádně vráceny do sběrných míst.

Realizace bude probíhat dle zákona č. 114/1992 Sb. - o ochraně přírody a krajiny [22]. Odpady, které vzniknou při stavební činnosti, budou likvidovány v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech. [24].

## Seznam obrázků

|  |    |
|--|----|
| Obrázek 1 - geometrie nosníků a betonových vložek [32] .....       | 46 |
| Obrázek 2 - stropní nosník [32] .....                              | 47 |
| Obrázek 3 - stropní vložky Ytong+ [32] .....                       | 47 |
| Obrázek 4 - Závěsné paletové vidle pro manipulaci s paletami ..... | 50 |
| Obrázek 5 - schéma stropu YTONG Klasik [31] .....                  | 59 |
| Obrázek 6 - schéma uložení montážních podpor .....                 | 60 |
| Obrázek 7 - odolnost vložek při montáži [31] .....                 | 60 |
| Obrázek 8 - ukázka betonáže stropu Ytong Klasik [31] .....         | 63 |

## Seznam tabulek

|   |    |
|---|----|
| Tabulka 1 - spotřeba stropních nosníků [30] ..... | 47 |
| Tabulka 2 - spotřeba stropních vložek [30] .....  | 48 |

## Seznam použitých zdrojů a literatury

- [1] ČSN 013420. Výkresy pozemních staveb-Kreslení výkresů stavební části. Praha: Český normalizační institut, 2004
- [2] ČSN 73 0532. Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Požadavky. Praha: Český normalizační institut, 2000
- [3] ČSN 73 0540-2. Tepelná ochrana budov – Požadavky. Praha: Český normalizační institut, 2011
- [4] ČSN 73 4301. Obytné budovy. Praha: Český normalizační institut, 2004
- [5] ČSN 73 6110. Projektování místních komunikací. Praha: Český normalizační institut, 2006
- [6] ČSN 73 6056. Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel. Praha: Český normalizační institut, 2011
- [7] ČSN 74 4505. Podlahy – Společná ustanovení. Praha: Český normalizační institut, 2012
- [8] ČSN 83 9011. Technologie vegetačních úprav v krajině - Práce s půdou. Praha: Český normalizační institut, 2006
- [9] ČSN 83 9061. Technologie vegetačních úprav v krajině - Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích. Praha: Český normalizační institut, 2006
- [10] ČSN EN 13 670. Provádění betonových konstrukcí. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010
- [11] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Praha: Vláda České republiky, 08/2011
- [12] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., Stanovení podmínek ochrany zdraví při práci. Praha: Vláda České republiky, 12/2007
- [13] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Praha: Vláda České republiky, 5/2005
- [14] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. Praha: Vláda České republiky, 11/2001
- [15] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Praha: Vláda České republiky, 12/2006

- [16] Nařízení vlády č. 592/2006 Sb., O podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti. Praha: Vláda České republiky, 12/2006
- [17] Vyhláška č. 268/2009 Sb., Vyhláška o technických požadavcích na stavby. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 8/2009
- [18] Vyhláška č. 398/2009 Sb., Obecné technické požadavky zabezpečující bezbariérové užívání staveb. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 11/2009
- [19] Vyhláška č. 405/2017 Sb., O dokumentaci staveb. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 11/2017
- [20] Vyhláška č. 499/2006 Sb., Vyhláška o dokumentaci staveb. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 11/2006
- [21] Vyhláška č. 501/2006 Sb., O obecných požadavcích na využívaná území. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 11/2006
- [22] Zákon č. 114/1992 Sb., O ochraně přírody a krajiny. Praha: Česká národní rada, 2/1992
- [23] Zákon č. 183/2006 Sb. O územním plánování a stavebním řádu. Praha: Parlament České republiky, 3/2006
- [24] Zákon č. 185/2001 Sb. O odpadech a o změně některých dalších zákonů. Praha: Parlament České republiky, 5/2001
- [25] Zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce. Praha: Parlament České republiky, 04/2006
- [26] Zákon č. 309/2006 Sb., Upravující další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění ochrany zdraví při činnostech nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci). Praha: Parlament České republiky, 05/2006
- [27] JARSKÝ, Č. a kol. *Technologie staveb II – příprava a realizace staveb*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, 318 s. ISBN 80–7204–282–3.
- [28] KOČÍ, B. a kol. *Technologie pozemních staveb*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, 319 s. ISBN 80–214–0354–3.
- [29] LÍZAL, P. a kol. *Technologie stavebních procesů pozemních staveb*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, 109 s. ISBN 80–214–2536–9
- [30] *Stavební materiál pro stavbu i rekonstrukce | Ytong.cz* [online]. Copyright © Xella Group. All rights reserved. [cit. 26.03.2021]. Dostupné z: <https://www.ytong.cz/certifikaty.php>

- [31] *Stavební materiál pro stavbu i rekonstrukce* | Ytong.cz [online]. Copyright © Xella Group. All rights reserved. [cit. 05.03.2021]. Dostupné z: <https://www.ytong.cz/jak-smontovat-systemove-stropy.php>
- [32] *Stavební materiál pro stavbu i rekonstrukce* | Ytong.cz [online]. Copyright © Xella Group. All rights reserved. [cit. 06.04.2021]. Dostupné z: <https://www.ytong.cz/navrhovani-a-konstrukce-ytong.php>
- [33] ISOVER: Katalogy, ceníky a dokumentace k produktům ke stažení. *ISOVER: tepelné izolace, zvukové izolace a protipožární izolace* [online]. Copyright © 2021 [cit. 06.04.2021]. Dostupné z: [https://www.isover.cz/dokumenty/list?sorting\\_documentation=popularity&f%5B0%5D=field\\_document\\_tr\\_category%3A](https://www.isover.cz/dokumenty/list?sorting_documentation=popularity&f%5B0%5D=field_document_tr_category%3A)

## Seznam použitého software

AutoCAD 2018

Microsoft Office 2019 - WORD

Microsoft Office 2019 - EXCEL

## Seznam příloh

### Příloha č. 1 – Projektová dokumentace:

|    | <i>Název výkresu</i>        | <i>Měřítko</i> | <i>Číslo výkresu</i> |
|----|-----------------------------|----------------|----------------------|
| 1  | Koordinační situační výkres | 1:250          | C.03                 |
| 2  | Půdorys základů             | 1:100          | D.1.1.01             |
| 3  | Půdorys 1. NP               | 1:50           | D.1.1.02             |
| 4  | Půdorys 2. NP               | 1:100          | D.1.1.03             |
| 5  | Půdorys 3. NP               | 1:100          | D.1.1.04             |
| 6  | Půdorys 4. NP               | 1:100          | D.1.1.05             |
| 7  | Půdorys ploché střechy      | 1:100          | D.1.1.06             |
| 8  | Řez A – A'                  | 1:50           | D.1.1.07             |
| 9  | Pohledy                     | 1:50           | D.1.1.08             |
| 10 | Strop nad 1. NP             | 1:100          | D.1.2.01             |
| 11 | Strop nad 1. NP (rector)    | 1:100          | D.1.2.02             |

### Příloha č. 2 – Technologická část:

|   | <i>Název dokumentu</i>                                  | <i>Počet stran A4</i> |
|---|---|-----------------------|
| 1 | Harmonogram postupu prací „Stropní konstrukce nad 1.NP“ | 1                     |
| 2 | Položkový rozpočet „Stropní konstrukce nad 1.NP“        | 2                     |



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

**Příloha č. 1 – PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE**

Student:

Petr Ochman

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Filip Čmiel, Ph.D

OSTRAVA 2021

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

## **Příloha č. 2 – TECHNOLOGICKÁ ČÁST**

Student:

Petr Ochman

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Filip Čmiel, Ph.D

OSTRAVA 2021

### Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat Ing. Filipu Čmielovi, Ph.D. za odborné rady, připomínky, skvělý přístup a věcné konzultace, které mi pomohly při vypracování předložené bakalářské práce.